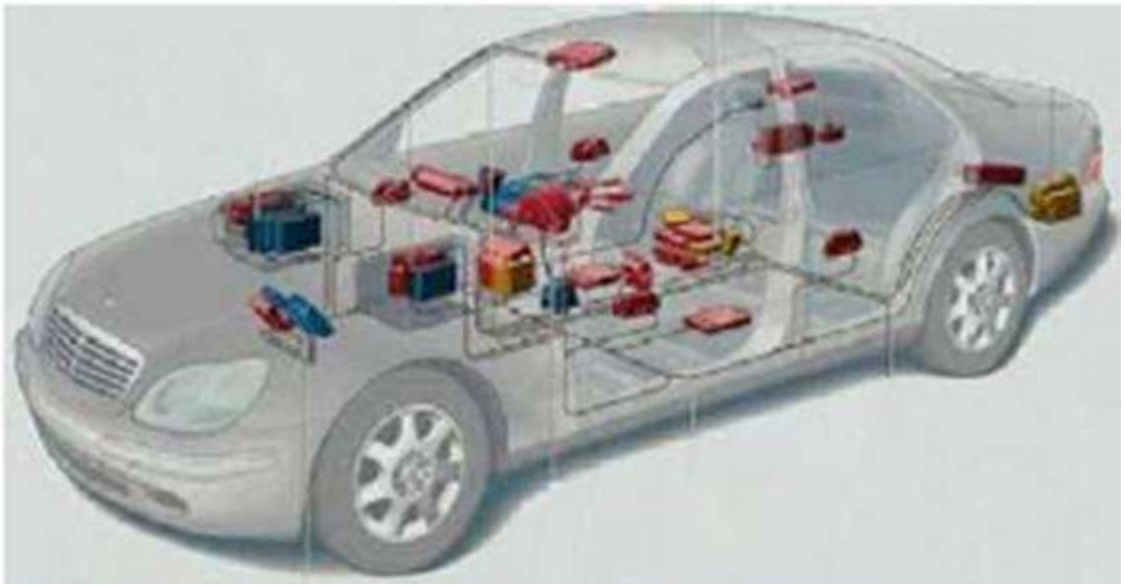
Sensores Inalámbricos



Los sensores inalámbricos son el futuro de los autos para muchos de los sistemas del auto, teniendo en cuenta que como su nombre lo indica no tienen cables representa un ahorro en el peso del automóvil, hoy en día se trabaja en el desarrollo de estos sensores para los diferentes sistemas del vehículo, en Alemania se empezaron a desarrollar las investigaciones hace un par de años el proceso avanza y dentro de pronto encontraremos estas sorpresas.

Recuerden que este tipo de sensores utiliza la RF para trasmitir sus señales independientemente de su protocolo de comunicación.

Los sensores inalámbricos que se están fabricando indudablemente dejan de convertirse en simples sensores para convertirse en módulos o radios que en algunos casos pueden llegar a ser bidireccionales, como hemos de imaginar deben de contar con una batería interna de tamaño miniatura.

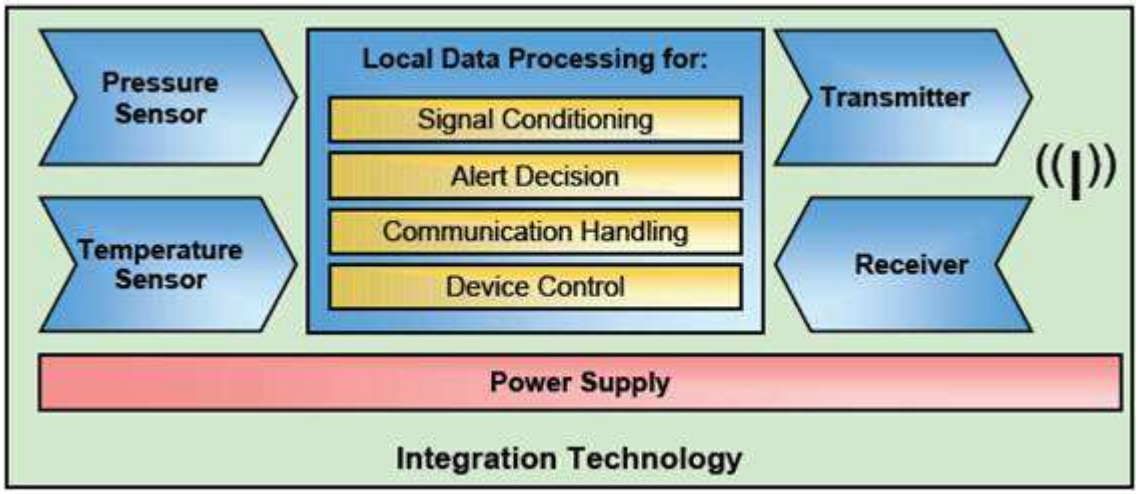
El punto crucial que se discute en la actualidad es la interferencia en la señal emitida por estos radio-sensores ya que componentes externos como un alternador en mal estado y refiriéndonos a esto como ruido eléctrico pueden ocasionar que las señales sufran cambios y por lo tanto o no lleguen a la computadora o bien la señal sea distorsionada.

Los ingenieros no pueden elevar la potencia de los radio-sensores puesto que la batería se agotaría más rápido de lo calculado, para evitar interferencias al mayor grado posible se refuerza el protocolo de comunicación y se trabajara aproximadamente en 915 MHz. Lo que en teoría puede parecer incongruente ya que es una frecuencia muy baja para efectos de penetrabilidad, pero si analizamos bien la longitud de onda de esta frecuencia nos permitirá un magnifico rebote en el compartimiento del motor.

Sin embargo, existen fenómenos físicos relativos a las comunicaciones inalámbricas como la reflexión y la difracción.

La reflexión es la que puede ocasionar el peor efecto y esta formará cuando la señal encuentre una superficie metálica con una longitud igual a cualquiera de los múltiplos de $\lambda/4$, si pasa esto la señal será retransmitida funcionando como una segunda antena lo que ocasionará un choque en las mismas.

La difracción se presenta cuando la señal choca con un objeto que es mayor en longitud a la propia λ y que por su composición molecular tan estrecha no permite el paso de la señal.



El radio-sensor como cualquier otro sensor procesa la señal de la variable medida, posteriormente la convierte en señal digital para introducirla como información al protocolo de comunicación, una vez procesada el siguiente paso de acuerdo a la ECU será el de decidir cuándo transmitirlo, cuando le llegue su turno esta se convertirá en una señal de corriente alterna para ser modulada y transmitida.

SENSORES

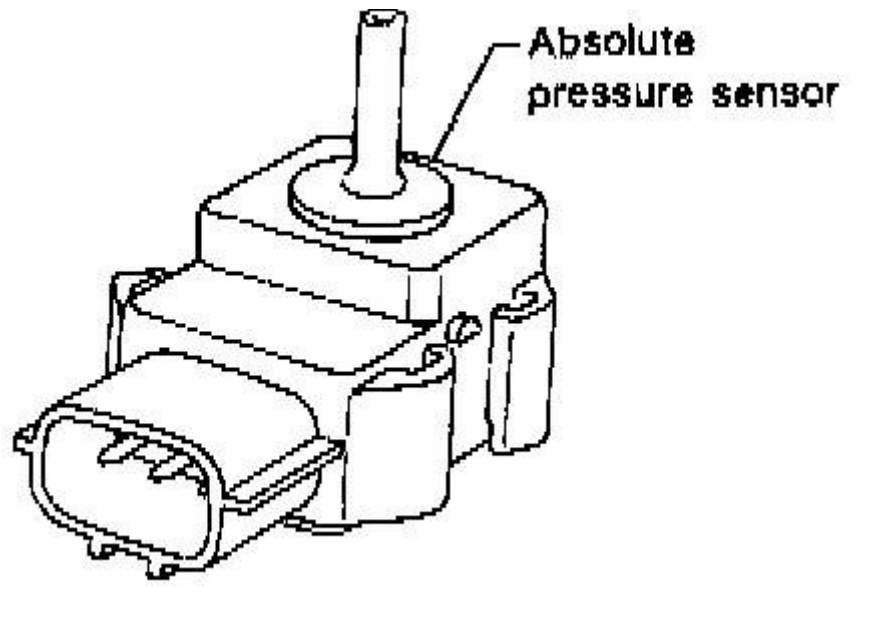
Encuentra información acerca de los diferentes sensores que encuentras en tu automóvil.

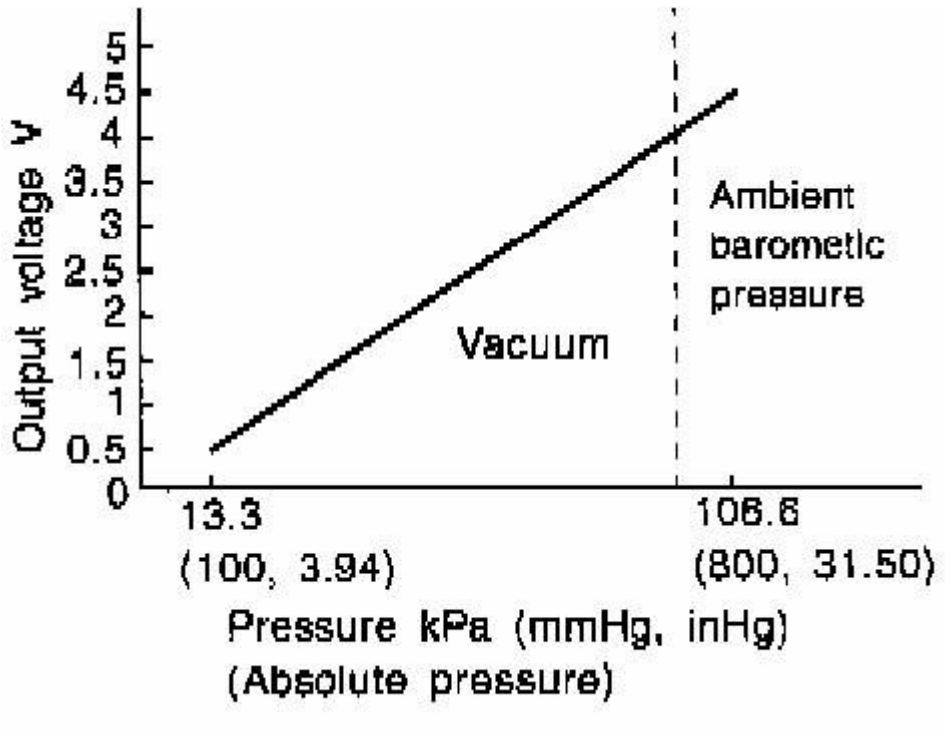
Sensores Inalámbricos

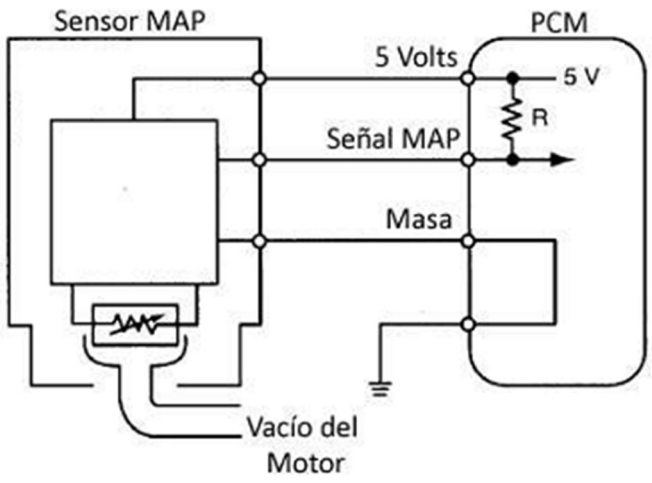
1. MAP "Sensor de Presión Absoluta del Múltiple"
2. MAF "Mass Air Flow" (Sensor de Flujo de Masa de Aire)
3. TPS "Throttle Position Sensor" (Sensor de Posición de la Mariposa)
4. IAT "Intake Air Temperature" (Sensor de Temperatura de Aire de Admisión)
5. MAT "Manifold Air Temperature" (Sensor de Temperatura del Aire del Múltiple)
6. O2 "Oxigen Sensor" (Sensor de Oxígeno o Sonda Lambda)
7. ECT o CTS "Engine Coolant Temperature" (Sensor de Temperatura de Anticongelante)
8. VSS "Vehicle Speed Sensor" (Sensor de Velocidad del Vehículo)
9. OPS "Oil Pressure Sensor" (Sensor de Presión de Aceite)
10. CKP "Crankshaft Position Sensor" (Sensor de Posición de Cigëñal)
11. CMP "Camshaft Position Sensor" (Sensor de Posición de Árbol de Levas)
12. TDC "Top Dead Centre Piston Sensor" (Sensor de Punto Muerto de Pistón)
13. CYP o CYL "Cylinder Position Sensor" (Sensor de Posición del Pistón)
14. KNOCK "KNOCK Sensor" (Sensor de Golpeteo o Detonación)
15. RPS "Refrigerant Pressure Sensor/Switch" (Sensor de Presión del Refrigerante)
16. RPM "Revolutions per Minute" (Sensor de Revoluciones por Minuto del Motor)
17. APP "Accelerator Pedal Position" (Sensor de Posición del Pedal de Aceleración).
18. BTA "Body throttle Sensor" (Sensor del cuerpo de aceleración).
19. IFS "Ignition Failure Sensor" (Sensor de Fallo de Ignición).

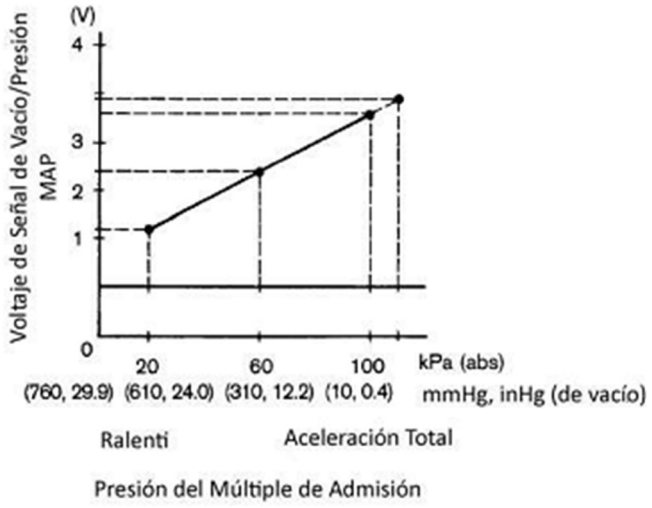
20. ETS "EGR Temperature Sensor" (Sensor de temperatura de gas del EGR)
21. FTPS “Fuel Tank Pressure“ (Sensor de presión de combustible en el tanque)
22. EVP “EGR valve position sensor” (Sensor de posición de EGR) “Fuel Tank Pressure“ (Sensor de presión de combustible en el tanque)
23. PSP “Power Steering Pressure Sensor” (Sensor de presión de la Dirección) “Fuel Tank Pressure“ (Sensor de presión de combustible en el tanque)
24. PSPS “power steering pressure switch” (Interruptor de presión de la Dirección)
25. EOL “Engine Oil Level” (Sw. de Nivel de Aceite)
26. FLS “Fuel Level Sensor” (Sensor de Nivel de Combustible)
27. OTS “Oil Temperature Sensor” (Sensor de Temperatura del Aceite)
28. FTTS “Fuel Tank Temperature Sensor” (Sensor de Temperatura del Tanque de Combustible)
29. CHT “Cylinder Heat Temperature Sensor” (Sensor de Temperatura del Cilindro)
30. FRP “Fuel Rail Pressure Sensor” (Sensor de Presión del Riel de Combustible).
31. DPFE “Differential Pressure Feedback EGR Sensor” (Sensor de Presión Diferencial de la Válvula EGR).

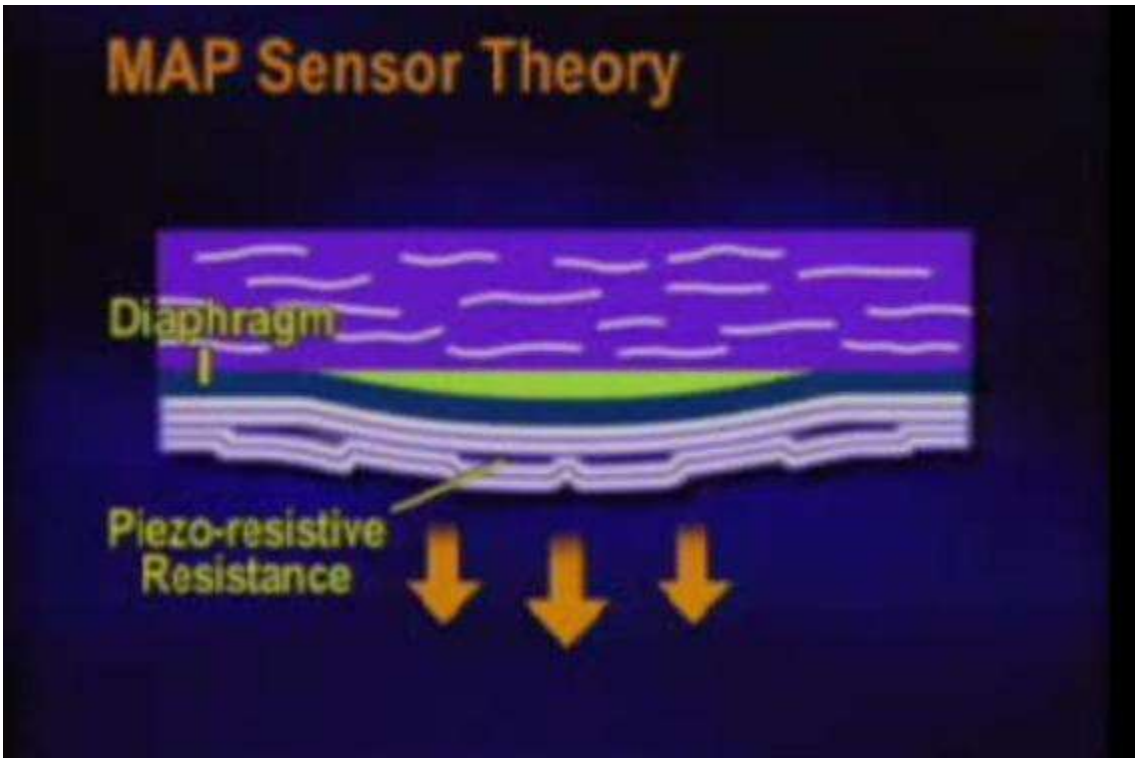
MAP "Sensor de Presión Absoluta del Múltiple"

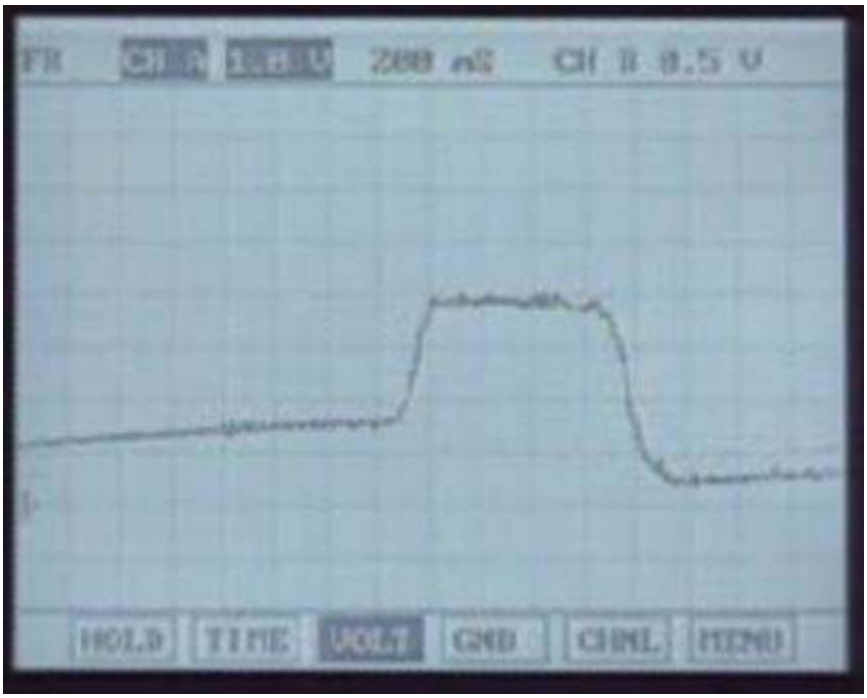





Sensor MAP
PCM
5 Volts
5 V
R
Señal MAP
Masa
Vacío del
Motor


(V)
4
3
2
1
0
Voltaje de Señal de Vacío/Presión MAP
20
60
100
kPa (abs)
(760, 29.9) (610, 24.0) (310, 12.2) (10, 0.4) mmHg, inHg (de vacío)
Ralenti
Aceleración Total
Presión del Múltiple de Admisión





Cuando nosotros sacamos un sensor MAP del auto aun conectado la señal de salida del sensor en realidad estará midiendo la presión atmosférica a la que es equivalente a 100kP o 760 mmHg. (Considerando una altura sobre el nivel del mar) claro está que entre más altitud menos presión atmosférica.

Sensor MAP por variación de tensión.

Este sensor cuenta con una resistencia interna que es sensible a los cambios de presión, de tal manera que la señal de salida será en forma de corriente directa CD y será directamente proporcional a la presión en el manifold.

MAP "Manifold Absolute Pressure"

(Sensor de presión absoluta del múltiple)

Descripción:

Sensor que mide la presión o la disminución de presión por vacío, conocido también como sensor barométrico.

Existen dos tipos de sensores MAP, en si detectan lo mismo, pero lo interpretan de diferente manera hablando de la señal que manda a la computadora, uno manda la señal en CD, y el otro la manda en CA.

El sensor MAP está construido por un transductor sensible a la presión por vacío, que puede ser resistiva o transductora, debido a la delicadeza de su construcción estos sensores suelen ser muy caros.

Este sensor cuenta con 3 cables, uno de alimentación que normalmente es 5 volts, otra de tierra y finalmente una que es la señal de salida del sensor hacia la computadora.

Funcionamiento:

Debemos de saber dos cosas, la primera es que el sensor MAP mide la disminución de presión de aire, es decir el aumento de vacío, y la segunda es que la señal de salida, en esto hago mucho hincapié, es que señal de salida del sensor es directamente proporcional a la presión que se mide, pero inversamente proporcional al vacío.

Es decir, si medimos la variable como vacío entonces tendremos que al aumentar el vacío disminuye nuestra señal, si tomamos la medición de manera original es decir midiendo la presión encontraremos que a medida que aumenta la presión aumenta también la señal de salida.

El sensor MAP juega un papel principal en la decisión de la computadora para la decisión de la mejor mezcla aire-combustible, sin embargo, solo es un parámetro adicional para la computadora ya que también considera parámetros como la temperatura del motor la del aire y el oxígeno, entre otras cosas.

Sensor MAP por variación de frecuencia.

El sensor MAP por variación de frecuencia cuenta con un elemento transductor en su interior de material cristalino sensible a los cambios de presión, el cual al aumentar la presión aumenta la frecuencia de salida y al disminuir la presión disminuye la frecuencia de salida, debemos de recordar que la frecuencia se mide en Hz.

Normalmente estas señales oscilan alrededor de los 80 a 150 Hz.

Vacío (pulgadas Hg)	Vacío (mbar)	Frecuencia (Hz)

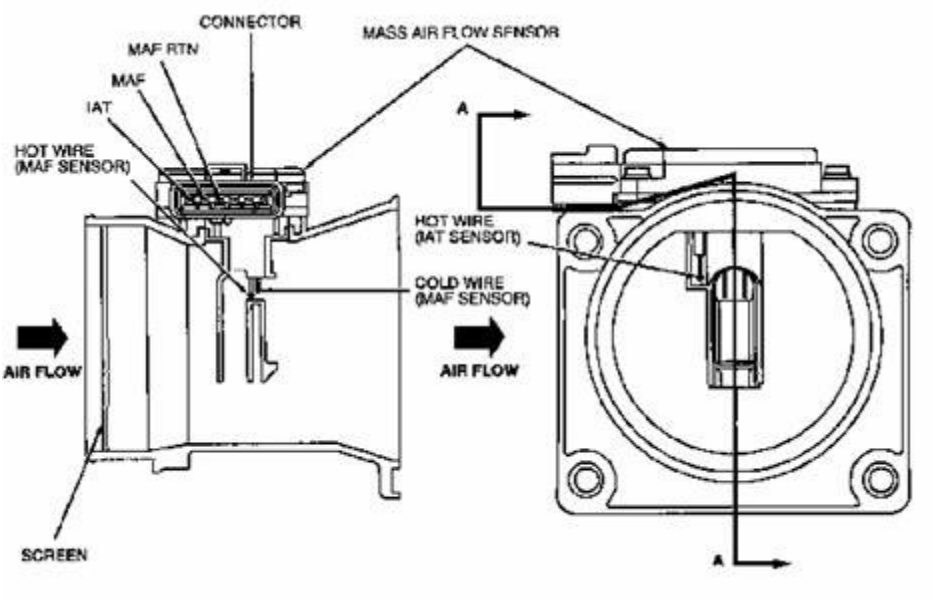
29,6	1000	80
23,6	800	93
17,6	600	110
11,8	400	123
5,9	200	140
0	0	160

El sensor MAP es muy importante para la computadora tan es así que cuando la ECM detecta un funcionamiento inapropiado en algunos modelos la ECM entra en modo slim in lo ocasiona que el auto siga trabajando pero limitado en revoluciones, existen casos en donde si usted desconecta el sensor MAP notara que algunas fallas tienden a desaparecer esto se debe a que la ECM en su generalidad está diseñada para tomar en primer lugar el valor producido por el sensor MAP, el código fuente de la ECM dentro de sus rutinas pregunta primero a este sensor su valor después pregunta de uno por uno a los demás.

Cuando la ECM nos arroja el código P0108 que significa que nuestra señal tiene un valor muy alto que se sale del rango en ciertas condiciones del vehículo en ese instante, por lo regular puede ser falta de tierra al sensor, tierra insuficiente, y en casos muy extraños puede ser el sensor o la ECM.

P0107 con este código entendemos que la señal del sensor MAP es muy baja o está a tierra, debemos esperar que el sensor falle, que no tenga alimentación o bien que la línea de señal esté abierta, y claro está que la ECM no procese la señal apropiadamente mandándola a tierra o casi a tierra.

MAF "Mass Air Flow" (Sensor de Flujo de Masa de Aire"



Descripción:

El sensor MAF utiliza en su interior una resistencia caliente como elemento sensible que forma parte del transductor, esto nos sirve para medir la cantidad de aire que pasa por el motor.

Este sensor cuenta normalmente con 4 cables, uno para tierra de sensor, otro para la señal del sensor y dos para alimentar la resistencia caliente.

Encontraremos casos en los que tienen 5 o 6 cables, sigue siendo lo mismo, solo que tiene integrado el sensor de temperatura de aire (IAT).

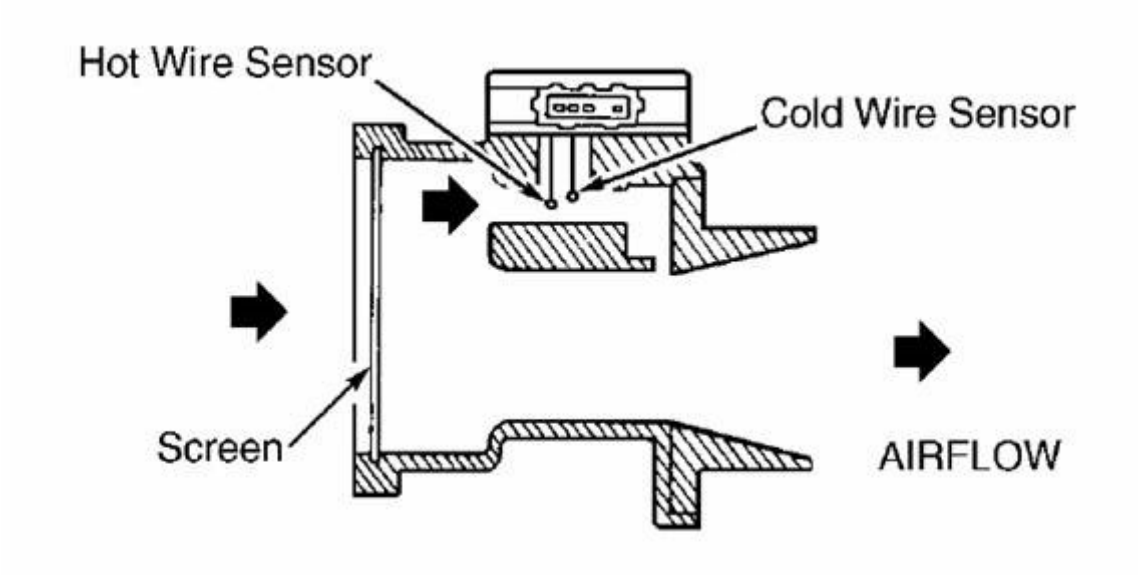
Funcionamiento:

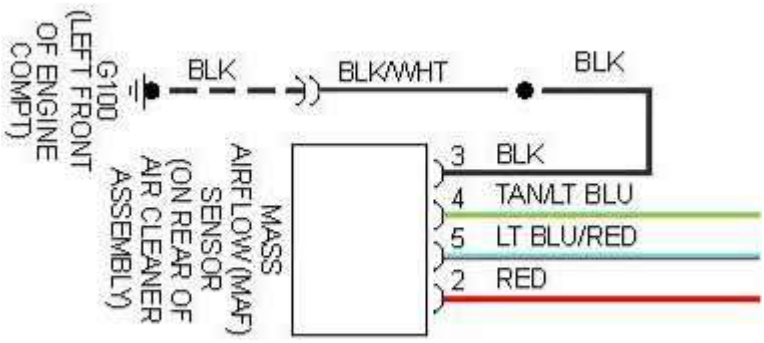
El aire pasa por el elemento caliente y a través de un segundo hilo al que llamamos frio que no precisamente es frío, se le llama así para diferenciarlo del caliente.

La resistencia se encuentra a un poco más de 200°C que la temperatura ambiente para tomar como constante la resistencia fría que está a temperatura ambiente.

La corriente requería para mantener la resistencia caliente operando a esta temperatura es proporcional a la masa de aire.

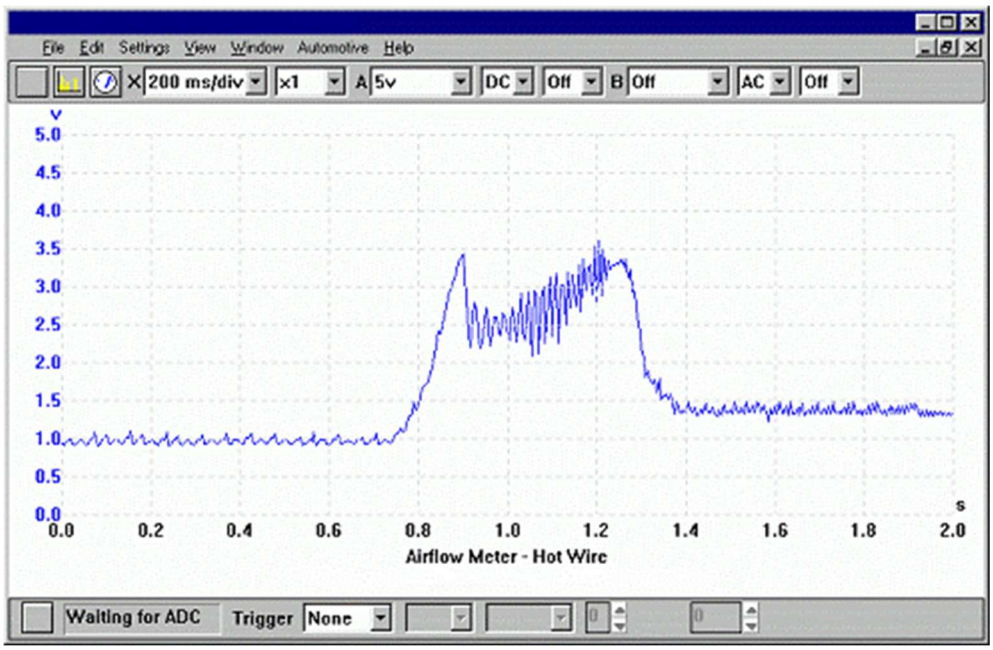
La ECU usa esta señal para determinar con ayuda de otros sensores el ancho de pulso para así calcular la mezcla de aire-combustible.





A continuación, podemos observar una gráfica de osciloscopio en donde se tiene que un motor a ralentí se encuentra con una lectura de señal de sensor de aproximadamente a 1 Volt de CD.

Cuando aceleramos súbitamente encontramos una variación en el flujo de aire lo que en consecuencia el voltaje subirá ya que la medición de la señal es de salida, la cual es directamente proporcional a la variable medida que en este caso es la masa del flujo de aire.



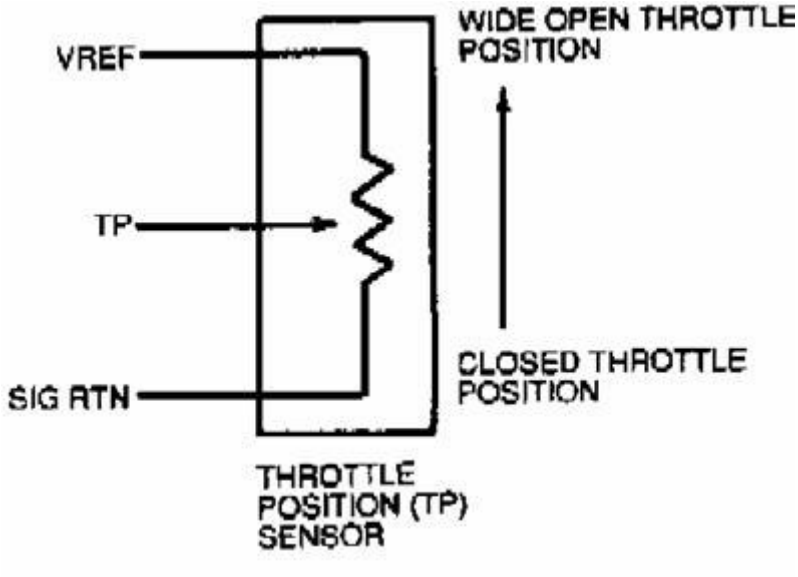
Fallas:

P0102. Este código nos manifiesta una baja señal proveniente del sensor a la ECM, esto lo puede ocasionar una falla de alimentación al sensor, líneas de alimentación o señales dañadas o abiertas; dicho código no es posible que lo ocasionen otros elementos de manera indirecta ya que está en contacto directo con la variable de medida que es el flujo de aire, es común que el sensor MAF presente fallas en cualquiera de los dos elementos (hilos), no es posible repararlo parcialmente, si se puede reparar, se tendrá que cambiar ambos elementos y calibrarlo internamente

P0103. Este código nos marca que la señal que recibe la ECM es alta, esto se puede deber a que la línea de señal está abierta, que el sensor no tenga tierra o bien que la ECM no procese la señal internamente.

TPS "Sensor de Posición de la Mariposa"

TPS "Throttle Position Sensor" (Sensor de posición de la mariposa)



Descripción:

Este sensor es en realidad un potenciómetro que envía a la PCM un voltaje “señal” que se comporta de manera lineal y es directamente proporcional a la posición del acelerador. El sensor tiene 3 cables que pueden en algunos casos estar recubiertos para protegerlo de la corrosión, un cable es tierra, el segundo es alimentación positiva y el tercero es la señal que se envía a la computadora. Y no puede ser superior al voltaje de alimentación al sensor, si usted desconecta el sensor TPS encontrara que en algunos casos existe en el conector en la línea de señal un voltaje casi igual al de alimentación que puede ser 12 V. o 5 V. este voltaje obviamente lo envía la PCM formándose un diferencial con el voltaje resultante de la diferencia de potencial producto de mover el acelerador que puede ir desde los 0.6 V a los 5 V para los que son alimentados con 5 voltios nominales.

El sensor está montado en el cuerpo de aceleración y existen variaciones que se explicaran enseguida sin embargo el principio es el mismo.

Fig. 1

$$V_{\text{out}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{\text{in}}$$

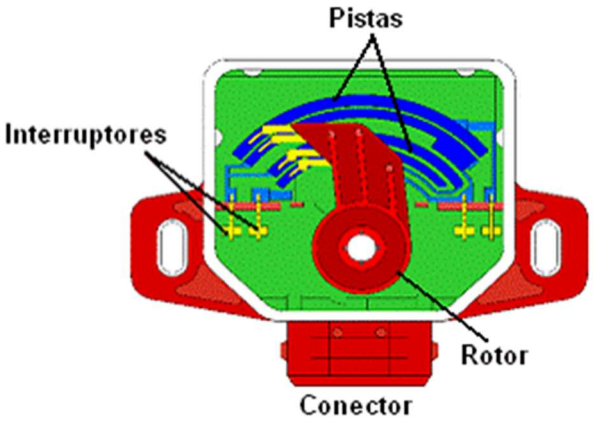
Sensor de 3 Cables

Funcionamiento:

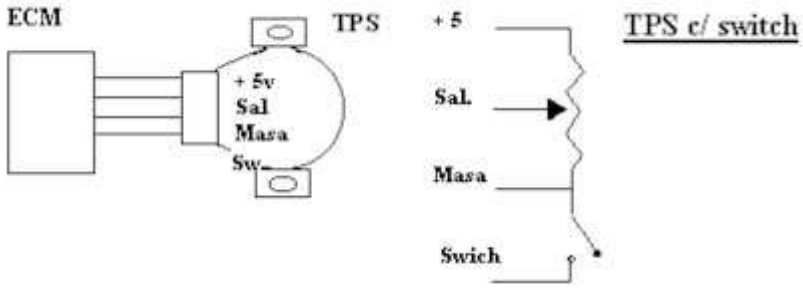
El sensor TPS normalmente se encuentra en posición de cerrado, lo que indica una posición de ralentí

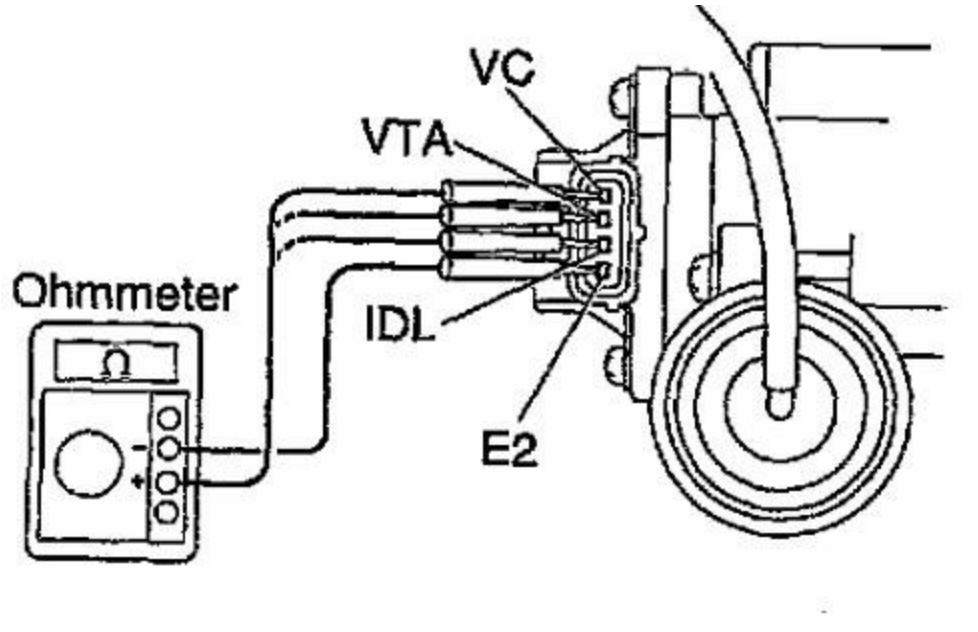
A medida que usted acelera usted mueve el punto medio el cual correrá a lo largo de la resistencia lo que provocará una diferencia de tensión con respecto atierra de acuerdo a la siguiente ecuación:

De esta manera tendremos un voltaje resultante en Vout producto del movimiento del pedal, el cual la PCM convertirá en digital normalmente utilizando 8 bits para poderlo procesar.



El funcionamiento de este sensor es igual solo que utiliza el sw para saber en el instante en que el conductor acelero hasta el fondo, es decir el sw. Se encuentra normalmente cerrado y cuando acelera a fondo se abre. Este tipo de sw. Lo utilizan autos de la marca TOYOTA, esto tiene por objeto que la PCM reaccione con mayor rapidez cuando el usuario requiera una respuesta brusca por parte del auto, ya que de otra manera no obtendremos una respuesta inmediata.





Como pueden observar se encuentra un sensor TPS con 4 terminales en donde VC es la alimentación que no siempre es 5 volts, en ocasiones es 12 volts, VTA es la señal que envía el sensor a la computadora, E2 es la tierra del sensor enviada por la computadora y finalmente la Terminal "IDL" cuando aceleramos a fondo se encuentra con un voltaje de pull up de 12 V. el cual como ya sabemos caerán al momento de regresar nuevamente a la posición de ralentí.

La Terminal IDL hace contacto cuando está en ralentí, como sus iniciales lo dicen proveniente de la palabra en ingles IDLE que significa ralentí o marcha en baja, en esta posición encontraremos cero volts.

Fallas:

Para determinar si este sensor se encuentra en buen estado o no se pueden realizar diversas pruebas la primera y la más común es midiendo voltaje en la línea de señal con respecto a tierra, a medida en que movemos el rotor del TPS debemos encontrar que el voltaje aumenta con linealidad, que quiere decir esto, significa que el voltaje no debe subir bruscamente si pasa esto es que el sensor se encuentra sucio internamente o bien que una sección de la resistencia no trabaja por desgaste. Los síntomas para estas condiciones son normalmente aceleraciones bruscas o perdidas de potencia a determinadas revoluciones, no es bueno hacer la prueba con el equipo de diagnóstico ya que no considera muchos voltajes entre puntos, recomiendo hacerla con un multímetro analógico ya que usted podrá observar con mayor precisión el comportamiento viendo cómo se mueve la aguja.

Cuando no acelere el vehículo lo primero que tenemos que revisar son la alimentación del sensor tanto tierra como positivo, posteriormente asegurarnos que el voltaje resultante llegue a la PCM, si todo esto está bien el siguiente paso es verificar con el equipo de diagnóstico si al mover el pedal obtenemos variación de voltaje si no la hay la PCM está dañada.

Ahora bien existen algunos modelos principalmente en DODGE Y JEEP en los casos en los que el auto cuenta con computadora de viaje, puede llegar a encontrar un remanente de voltaje en la

señal el cual la computadora le manifestara como voltaje alto, en estas computadoras existe una correlación interna entre la señal de proceso del TPS y el control de velocidad de viaje, no es que la PCM este mal si no que el sistema de viaje regresa un voltaje que no debería, recomiendo desconectar absolutamente todas las líneas del control crucero, si funciona que es lo más seguro ya sabe cuál es el problema.

Fig. 2

A continuación, les presento algunos códigos OBD1 de FORD

DTC121 la señal del sensor se encuentra fuera del rango de prueba inicial.

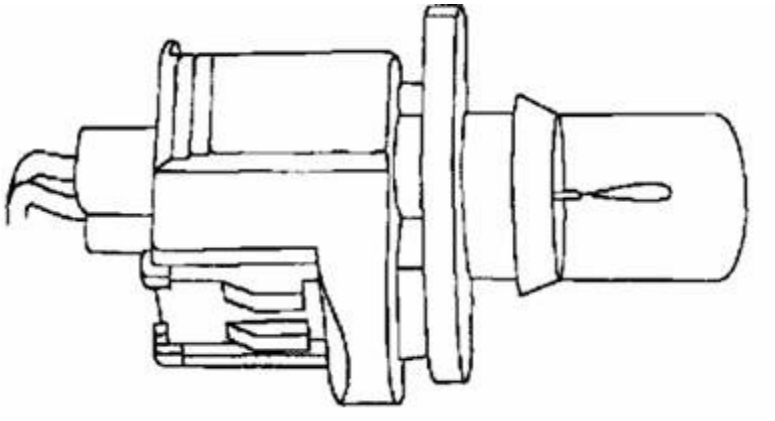
DTC122 la señal del sensor se encuentra por debajo del valor mínimo del rango de prueba.

DTC123 la señal del sensor se encuentra por encima del valor máximo del rango de prueba.

DTC124 la señal del sensor es más alta de lo esperado.

DTC125 la señal del sensor es más baja de lo esperado.

IAT "Sensor de Temperatura de Aire de Admisión"



Descripción:

El sensor de temperatura es un termistor que en ocasiones viene integrado con el sensor MAF, este sensor cuenta con 2 cables, uno de tierra y otro de señal con un voltaje de pull-up de 5 volts.

Prácticamente funciona igual que el sensor de temperatura de anticongelante ya que cuenta con un coeficiente negativo.

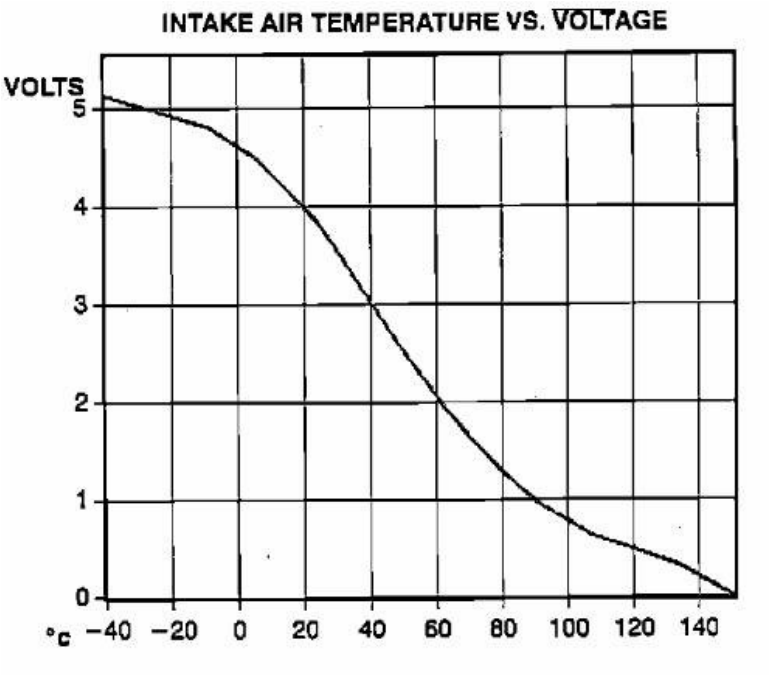
Su función es auxiliar a la ECM en la decisión de la mezcla a inyectar ya que dependiendo de la temperatura del aire los iones positivos dentro del cilindro pueden variar, esto llevara a la ECM a tomar la decisión de hacer más ancho el pulso de inyección o no.

Funcionamiento:

El sensor de temperatura de aire es un termisor que en ocasiones viene integrado con el sensor MAF, este sensor cuenta con 2 cables, uno de tierra y otro de señal con voltaje de pull-up de 5 volts.

La resistencia del sensor IAT es de 100KΩ aproximadamente cuando la variable medida (el aire) está a 10°C y toma el valor de 70Ω cuando el aire se encuentra a 130°C, esto quiere decir que a medida que aumenta la temperatura la resistencia interna del transductor que se encuentra en el interior del sensor disminuirá y por lo tanto habrá un voltaje inferior entre el voltaje pull-up y la caída de tensión provocada por la disminución de la resistencia del sensor.

Estos valores resistivos varían de acuerdo a la marca, en algunos casos existe una diferencia de hasta 400Ω.



En la gráfica podemos observar el comportamiento y la relación que existe entre el aumento de temperatura y el voltaje que existirá en la señal.

Es importante señalar que, aunque es un sensor importante para la decisión de la mezcla aire-combustible en el arranque frío no es determinante para la computadora como valor único, ya que se consideran los valores de otros sensores para tomar la decisión.

Fallas:

La computadora puede manifestar códigos como el P0112, P0113 cuando son fallas permanentes, mientras que cuando son fallas intermitentes pueden presentarse los códigos P1111 o P1112.

Si encontramos una falla en donde la computadora siempre ve alto el valor del sensor IAT tenemos que revisar en primer lugar la tierra y que, si en esta no existe una caída de tensión, posteriormente debemos de revisar que el cable de señal no este abierto recuerden que el voltaje que cae debido a la resistencia interna del sensor lo produce la ECM.

Si encontramos un cuadro en donde la ECM observa un valor muy bajo de señal del sensor debemos de revisar que la línea de señal se caiga, además de esto el sensor puede no estar trabajando y no variar su resistencia interna si no que su resistencia se encuentra siempre en un rango muy alto.

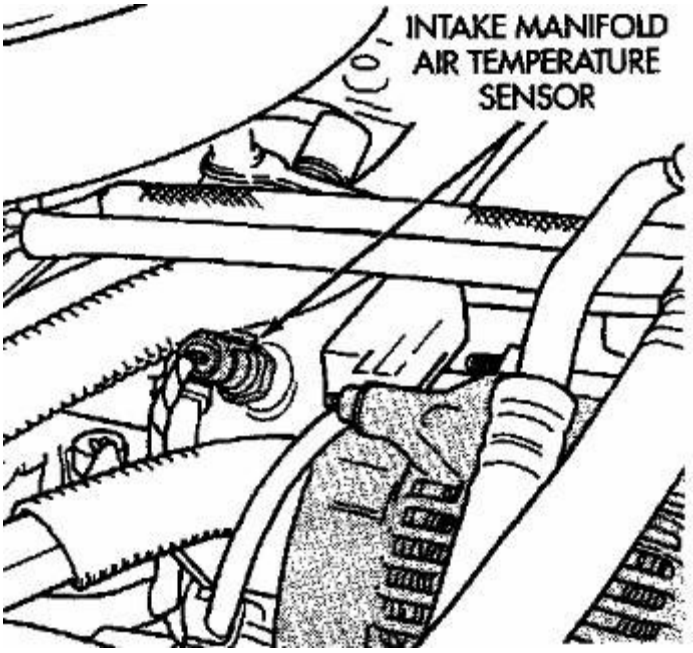
Claro está que si medimos voltaje directamente conectado a la ECM cortando el cable y no lo tenemos indiscutiblemente la computadora está dañada

Entre otras cosas puede ser que el sensor no trabaje apropiadamente para la temperatura de aire.

MAT "Manifold Air Temperature" (Sensor de Temperatura de Aire del Múltiple)

Descripción:

Este sensor se comporta exactamente igual al sensor IAT solo que está colocado en diferente posición, sigue teniendo exactamente la misma función de monitorear la temperatura del aire, cuenta con dos cables, uno tierra y el otro de señal con un voltaje de pull up.



Funcionamiento:

Cuenta con una variación de resistencia interna muy precisa, de alguna manera los fabricantes decidieron el cambio de posición posiblemente para una mejor apreciación del aire que entra por el múltiple.

TEMPERATURE		RESISTANCE (OHMS)	
C	F	MIN	MAX
−40	−40	291,490	381,710
−20	−4	85,850	108,390
−10	14	49,250	61,430
0	32	29,330	35,990
10	50	17,990	21,810
20	68	11,370	13,610
25	77	9,120	10,880
30	86	7,370	8,750
40	104	4,900	5,750
50	122	3,330	3,880
60	140	2,310	2,670
70	158	1,630	1,870
80	176	1,170	1,340
90	194	860	970
100	212	640	720
110	230	480	540
120	248	370	410

Fallas:

La PCM puede manifestar códigos como el P0112, P0113 cuando son fallas permanentes, cuando son fallas intermitentes pueden presentarse los códigos P1111 o P1112.

Si encontramos un cuadro en donde la ECM observa un valor muy bajo de señal del sensor debemos de revisar que la línea de señal se caiga, además de esto el sensor puede no estar trabajando y no variar su resistencia interna si no que su resistencia se encuentra siempre en un rango muy alto.

Entre otras cosas puede ser que el sensor MAT no trabaje apropiadamente y no lo detecte la ECM ya que ni está fijo ni se encuentra con una señal de alto o en bajo, sino que su resistencia interna no es la que debería en relación a la temperatura del aire.

O2 "Oxigen Sensor" (Sensor de Oxígeno o Sonda Lambda)

SENSOR DE ÓXIGENO DE 1 CABLE

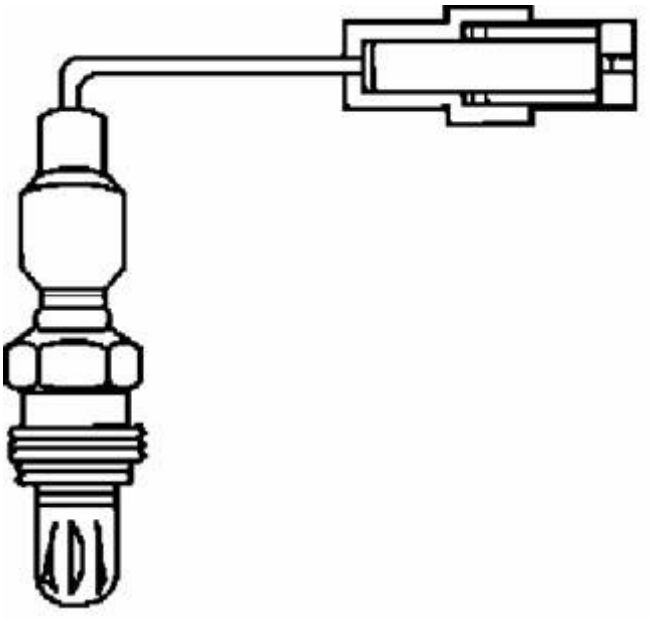
Funcionamiento:

El sensor de oxígeno de un cable no necesita de una alimentación por parte de la ECM, el elemento transductor es sensible a los cambios de cantidad de oxígeno lo que ocasiona una producción de un voltaje entre tierra y la línea de señal del sensor.

A diferencia de otros sensores con coeficiente negativo resistivo es que este sensor cuenta con un transductor que convierte el nivel de oxígeno en voltaje, el rango de voltaje depende de cada marca, sin embargo, va desde los 100 mV cuando el sensor detecta una mezcla pobre a 900 mV cuando el sensor detecta una mezcla rica.

El sensor de oxígeno que solo tiene un cable toma su referencia a tierra de la conexión de chasis.

El comportamiento del sensor de oxígeno en invertido, es decir que entre más oxígeno detecte menor será el voltaje producido y entre mayor cantidad de oxígeno detecte menor será el voltaje producido.

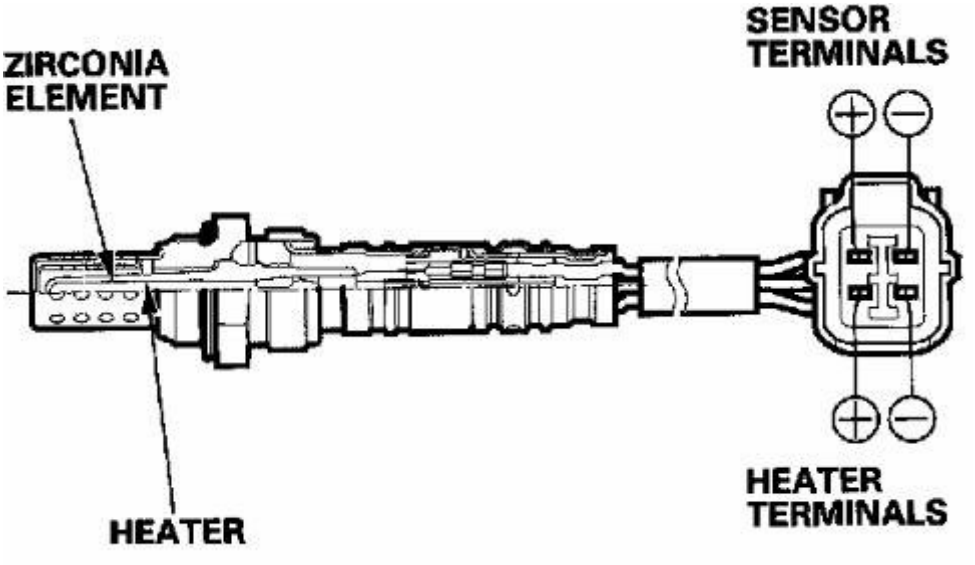


SENSOR DE ÓXIGENO DE 4 CABLES

Funcionamiento:

El principio de funcionamiento es el mismo que el de un hilo no obstante existen diferencias entre ambos y es que este necesita de una resistencia calefactora hecha de un material que a simple vista parece cerámica, pero en realidad es zirconia.

Existen algunos sensores que no varían su resistencia interna si no que producen un voltaje natural derivado de la conversión de la cantidad de oxígeno el cual es producido por el transductor del sensor, es muy simple determinar que sensores pueden producir voltaje propio y son aquellos que al desconectar el sensor en la línea de señal no existe ningún voltaje de pull-up.



Una parte del sensor está expuesto al flujo de gas saliente, mientras que la otra toma como referencia el nivel de oxígeno. En la mayoría de ocasiones se usa el aire ambiental, por medio de un orificio en el sensor o sobre una guía para el aire. Con ello se impide que el valor de referencia se vea influenciado por una posible contaminación de vapores de agua, aceite o combustible.

Si el sensor se contamina se reduciría la cantidad de oxígeno que puede llegar a medir dentro del transductor, y por ello se reduciría el voltaje que el sensor puede enviar por la línea de señal o bien se reduciría la capacidad de voltaje que el sensor puede generar.

En el caso de una señal fluctuante, el aire del ambiente no es necesario, sino que la referencia de oxígeno se basa en una corriente de iones a partir del gas expulsado.

En temperaturas superiores a unos 300°C el material cerámico del sensor hecho de dióxido de circonio e itrio, se vuelve conductor de iones negativos de oxígeno gracias a que el dióxido de circonio funciona como un filtro molecular que solo deja pasar iones negativos de oxígeno y no de otros materiales.

La diferencia en la concentración da lugar a una difusión de iones del gas liberado.

Los átomos de oxígeno pueden moverse en la cerámica como iones de carga negativa doble. Los electrones necesarios para la ionización de los átomos de oxígeno son suministrados por los electrodos.

De esta forma puede tomarse el voltaje de la sonda entre los electrodos de platino situados dentro y fuera.

Una vez producida una diferencia de potencial entre ambos extremos del material viajan por la línea de señal que va directo a la PCM.

El sensor de resistencia variable no se usa de forma tan frecuente.

El sensor está compuesto de una cerámica semiconductora de dióxido de titanio.

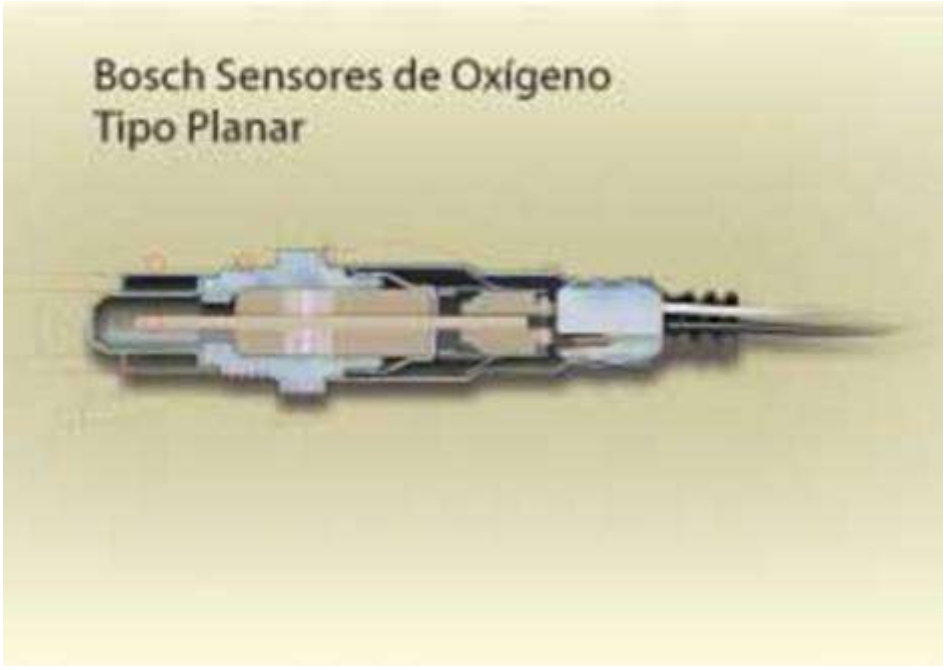
Los átomos portadores de carga se crean gracias a áreas sin oxígeno.

Los espacios vacíos se ocupan reduciendo así la cantidad de portadores libres. Los iones de oxígeno no son quienes proveen conductividad, sino que por el contrario el oxígeno reduce la cantidad de portadores vacíos. Cuando la concentración de oxígeno es alta, el material del sensor adquiere una resistencia alta.

La señal se genera con un divisor de tensión con una resistencia eléctrica variable.

El elemento de cerámica está rodeado por un tubo protector. La función es que el sensor mantenga la temperatura deseada y a la vez evitar daños mecánicos. Para que el gas pueda penetrar al sensor dispone de pequeños agujeros.

SENSOR DE ÓXIGENO PLANAR



Funcionamiento:

Este sensor de oxígeno tiene un sustrato planar aislante, un cátodo formado en el substrato de aislamiento por lo general en el centro del mismo, otro electrodo formado en el substrato de aislamiento en una región que no sea la región del cátodo por una membrana permeable al gas para cubrir estos electrodos y que tiene su porción periférica apoyado sobre el sustrato aislante, y una solución electrolítica que se encuentra entre la membrana de gas permeable y el sustrato aislante. Una superficie del cátodo está sustancialmente en contacto con la membrana de gas permeable y se forma en una posición más alta que le gas permeable, parte de apoyo del sustrato de membrana aislante. Una parte de la superficie del sustrato de aislamiento distintos de la región donde se forma el cátodo es delgada, las moléculas de oxígeno que pasa a través de la membrana permeable de gas puede servir de inmediato a la reducción en el cátodo, aumentando así la velocidad de respuesta del sensor de oxígeno en el plano. Además, la cantidad de solución electrolítica se incrementa en el receso para extender la vida del sensor.

Fallas:

Cuando la línea del sensor encuentra abierta puede marcar el código P0134.

Un voltaje bajo que permanezca constante puede marcar el código P0131.

Los síntomas cuando el sensor se encuentra sucio o averiado, pero no de una manera tal que la computadora lo detecte puede no marcar ningún código ya que existe una variación, pero desfasada del valor que debería permanecer.

No hay que confundir, estos códigos pueden llegarse a presentar por otros factores relacionados a la mezcla de aire-comprimido.

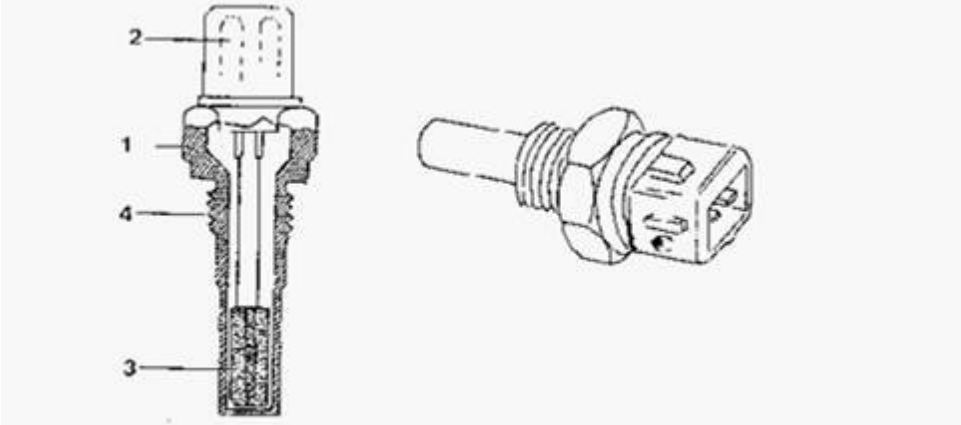
Cuando la PCM detecta una señal de voltaje baja puede enviar los siguientes códigos:

Cuando la PCM detecta una señal de voltaje alta puede enviar los siguientes códigos:

Cuando la PCM no detecta actividad o variación de voltaje en la línea de señal puede enviar los siguientes códigos:

Una falla en elemento calefactor del sensor de oxígeno que puede ser derivado de falta de alimentación a la resistencia calefactora, ocasionada por líneas dañadas, que la computadora no envíe tierra o positivo al calefactor, que en algunas ocasiones el positivo del calefactor es diferente alimentado por el voltaje de SW o la misma tierra que en ocasiones también puede ser fija y no gobernada por la PCM.

ECT o CTS "Sensor de Temperatura de Anticongelante"



Descripción:

El sensor de temperatura del anticongelante simple con dos funciones muy importantes hoy en día, la primera: en la cual la computadora de control de motor toma muy en cuenta el valor arrojado por el ECT y optimiza el combustible del vehículo controlando el ancho del pulso de inyección.

En algunas marcas de autos el valor que el ECT arroja es más importante para la toma de decisiones en cuanto a la mezcla de aire-combustible se refiere.

El segundo de ellos y como consecuencia del primero es el control de emisiones contaminantes.

Hay que recordar que el sensor de temperatura de anticongelante es usado antes de la estandarización de las emisiones contaminantes.

El ECT cuenta con dos líneas, una de tierra que normalmente es igual a tierra física y la otra la cual es señal, esta línea de señal se compone del voltaje pull-up que la computadora envía al sensor normalmente de 5 volts, este voltaje será manipulado por la resistencia interna del sensor el voltaje resultante será la interpretación de la señal.

Funcionamiento:

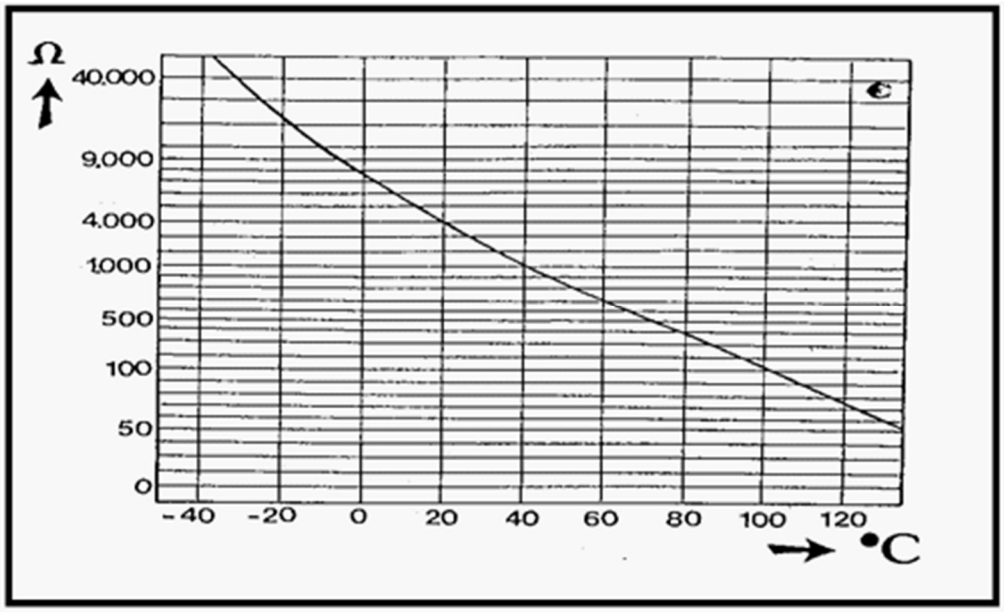
El sensor de temperatura de anticongelante funciona de la siguiente manera:

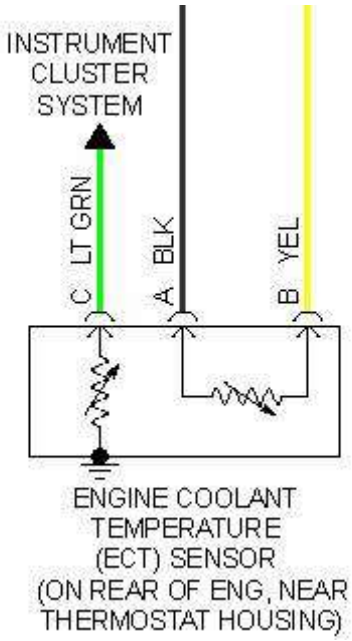
* En el interior del sensor existe un elemento transductor el cual varía su resistencia de acuerdo a la temperatura, este puede variar entre 350 Ω y 100 KΩ según será cada fabricante.

* Cuando el motor el motor esta frío entre una temperatura ambiente de 25°C la resistencia del sensor está en el punto más alto ósea 100 KΩ, cuando la temperatura del motor está en los 95°C la resistencia del sensor se encuentra en el punto más bajo: 350Ω.

* Un sensor cuenta con un elemento transductor el cual convierte la energía calorífica en resistencia entre sus terminales.

Tabla de Valores del Sensor de Temperatura




INSTRUMENT CLUSTER SYSTEM
C LT GRN
A BLK
B YEL
ENGINE COOLANT TEMPERATURE (ECT) SENSOR (ON REAR OF ENG, NEAR THERMOSTAT HOUSING)

Fallas:

Una falla permanente del sensor ECT puede provocar los códigos P01117 y P0118.

Una falla intermitente puede mostrar los códigos P01114 y P0115 para el caso de un BUICK por ejemplo.

Si el ECT no registra cambios en su resistencia la ECU puede creer que no está conectado cuando pasa un tiempo tiene en forma fija, ya que puede ser una manifestación de 30°C y la computadora no registrarlo.

Si el ECT no registra cambios en su resistencia y se quedó en un punto muy alto (frío) de la misma, la falla que ocasionará es un exceso de consumo de combustible ya que la ECU pensará que el auto sigue frío.

Si el ECT no varía significativamente y se quedó en un punto muy bajo (caliente) la ECU lo asimila y piensa que necesita poco combustible lo que puede manifestarse en que so la temperatura ambiente es fría en que difícilmente el auto arranque o bien tardará en encender.

El principal de los puntos es cuando la ECU refleja de inmediato una falla indicando el ECT y esto pasa si en el interior del ECT el elemento transductor se abre o bien la tierra o señal del mismo ya que la ECU al ver el mismo nivel de voltaje que está mandando creerá que el sensor se desconectó o bien que las líneas están abiertas.

VSS "Sensor de Velocidad del Vehículo"

Descripción:

Existen dos tipos de sensor de velocidad, el que produce una señal oscilatoria analógica ósea frecuencia en forma senoidal y el que produce una señal digital mediante el efecto HALL.

Lo que el VSS hace es determinar por el número de vueltas de una de las ruedas la velocidad del vehículo, por ejemplo: si es el tipo que genera frecuencia por cada Hz. Se generará de 4 a 8 ciclos por cada vuelta de la rueda, la PCM determinará mediante un algoritmo y de acuerdo al diámetro de la llanta la velocidad a la que va el vehículo.

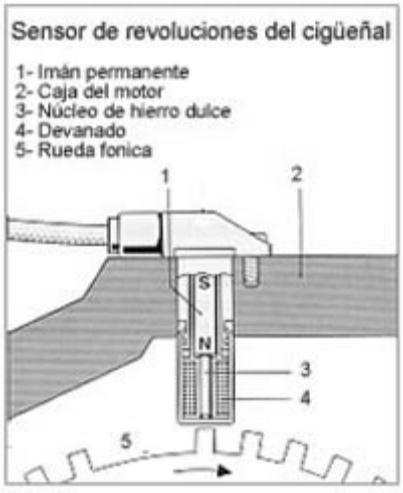
Si es el tipo HALL, por cada 8 inversiones de campo magnético significará una vuelta de la rueda, la ECU determinará mediante un algoritmo la velocidad a la que va el vehículo considerando el diámetro de la rueda claro está.

Es importante recalcar que en algunas marcas no es todas como DODGE la ECU utilizar la señal del sensor TPS para determinar cuándo reaccionar, si no hay señal del TPS no registra velocidad (sólo para transmisión automática).

Funcionamiento:

Los sensores de velocidad de rotación y de velocidad lineal miden el ángulo descrito o el espacio recorrido por unidad de tiempo.

En ambos casos, sin embargo, hay que medir también la velocidad de rotación absoluta en el espacio o alrededor de los ejes del vehículo (giro sobre sí mismo y vuelco), parámetro designado a menudo "velocidad de convolución". Para la regulación de la dinámica de marcha (ESP) hay que detectar la velocidad de giro del vehículo alrededor de su eje vertical. En la figura inferior tenemos un sensor de rotación también conocido como sensor de revoluciones o RPM.



Para la detección de la velocidad de rotación se hace una distinción, según el número y el tamaño de las marcas periféricas exploradas de un rotor.

Sensor incremental de paso estrecho, que permite detectar también hasta cierto grado la velocidad instantánea periférica y/o una subdivisión angular muy fina.

Sensor segmentado, que distingue un pequeño número de segmentos periféricos (el número de cilindros del motor).

Sensor de velocidad de rotación sencillo, que con la ayuda de una sola marca detecta únicamente la velocidad de rotación media por vuelta.

Ejemplos de Velocidad Relativa:

* Velocidad de rotación del cigüeñal y del árbol de levas.

* Velocidad de giro de las ruedas.

La medición se efectúa generalmente con la ayuda de un sistema detector incremental, compuesto de rueda dentada y un sensor de RPM o CKP.

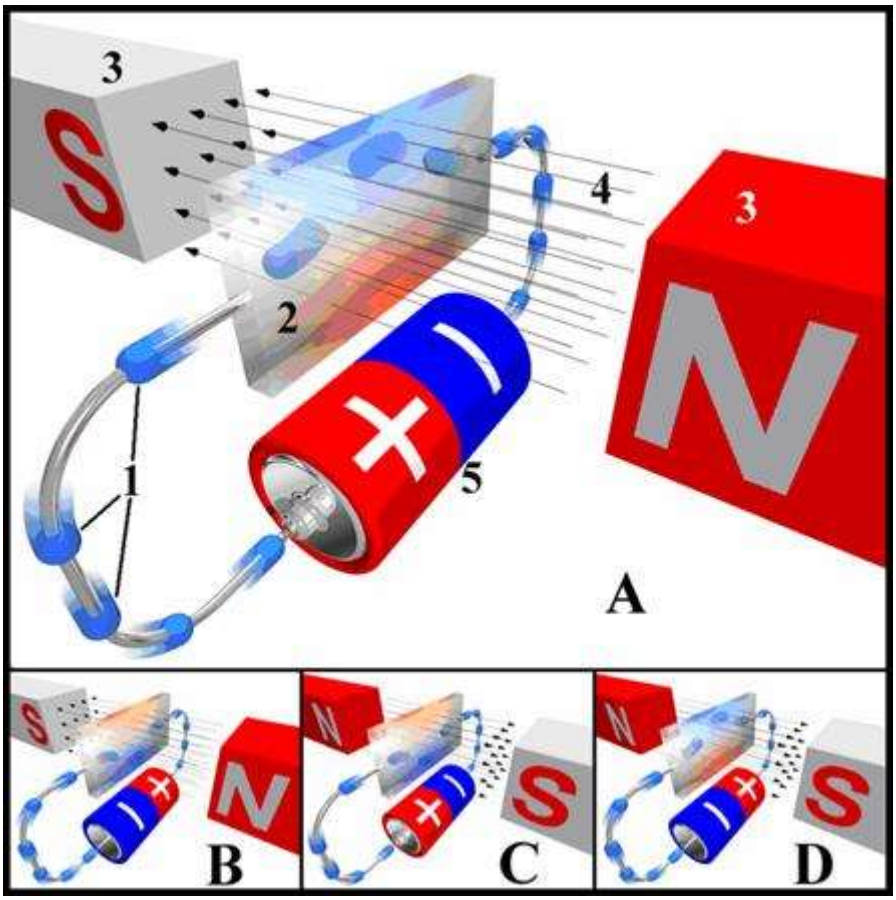
En otras aplicaciones se encuentra la utilización de varios sensores de velocidad ubicados a ambos lados del auto para protección contra vuelcos ya que el diferencial detectado entre la rueda de un extremo y otro permitirán a la PCM saber cuándo existe un peligro.

SENSORE DE EFECTO HALL

Funcionamiento:

El efecto Hall consiste en la aparición de un campo eléctrico en un conductor cuando es atravesado por un campo magnético. A este campo eléctrico se le llama campo Hall. Llamado efecto Hall en honor a su descubridor Edwin Duntey Hall.

Es decir, a medida que un elemento metálico se acerca al sensor genera un campo magnético en donde se encuentra un conductor de material con propiedades magnéticas el cual mediante la inducción provoca la caída del voltaje pull up que viene de la computadora, ya que este conductor es transversal al campo magnético generado por la rotación.

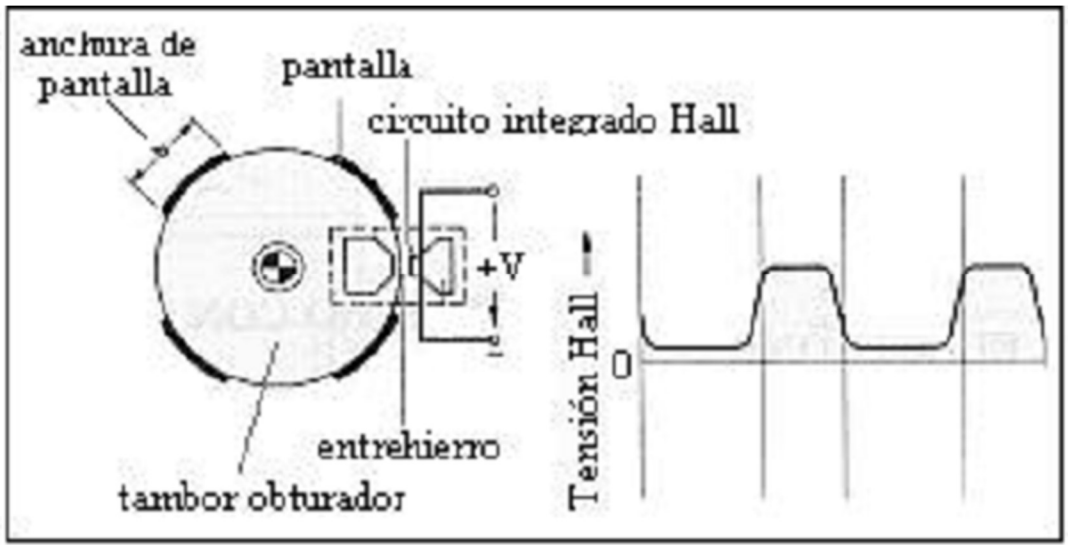


Cuando por un material conductor o semiconductor, circula una corriente eléctrica, y estando este mismo material en el seno de un campo magnético, se comprueba que aparece una fuerza magnética en los portadores de carga que los reagrupa dentro del material, esto es, los portadores de carga se desvían y agrupan a un lado del material conductor o semiconductor, apareciendo así un campo eléctrico perpendicular al campo magnético y al propio campo eléctrico generado por la batería (FM). Este campo eléctrico es el denominado campo Hall (EH), y ligado a él aparece la tensión Hall, que se puede medir mediante el voltímetro de la figura.

En el caso de la figura, tenemos una barra de un material desconocido y queremos saber cuáles son sus portadores de carga. Para ello, mediante una batería hacemos circular por la barra una corriente eléctrica. Una vez hecho esto, introducimos la barra en el seno de un campo magnético uniforme y perpendicular a la tableta.

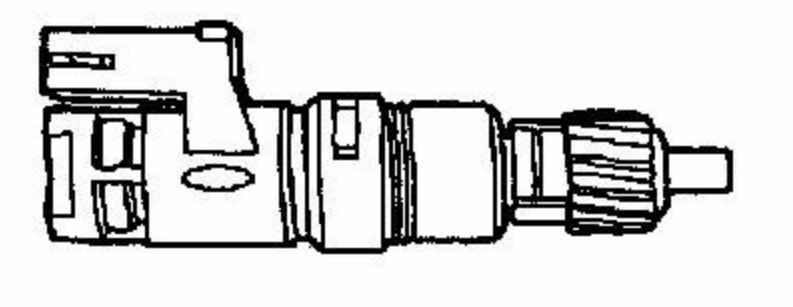
Aparecerá entonces una fuerza magnética sobre los portadores de carga, que tenderá a agruparlos a un lado de la barra, apareciendo de este modo una tensión Hall y un campo eléctrico Hall entre ambos lados de la barra. Dependiendo de si la lectura del voltímetro es positiva o negativa, y conociendo el sentido del campo magnético y del campo eléctrico originado por la batería, podemos deducir si los portadores de carga de la barra de material desconocido son las cargas positivas o las negativas.

En la figura de al lado vemos como el material tiene dos zonas: la de la izquierda y la de la derecha. En una zona, los portadores son huecos y en la otra electrones.



Los sensores de efecto HALL tienen necesariamente 3 cables que son conectados a la ECU directamente, uno lleva tierra, otro positivo que puede ser 5 volts o 12 volts, y el tercero un voltaje de pull-up de 5 volts el cual cae por cada punto de la rueda o del aro dentado.

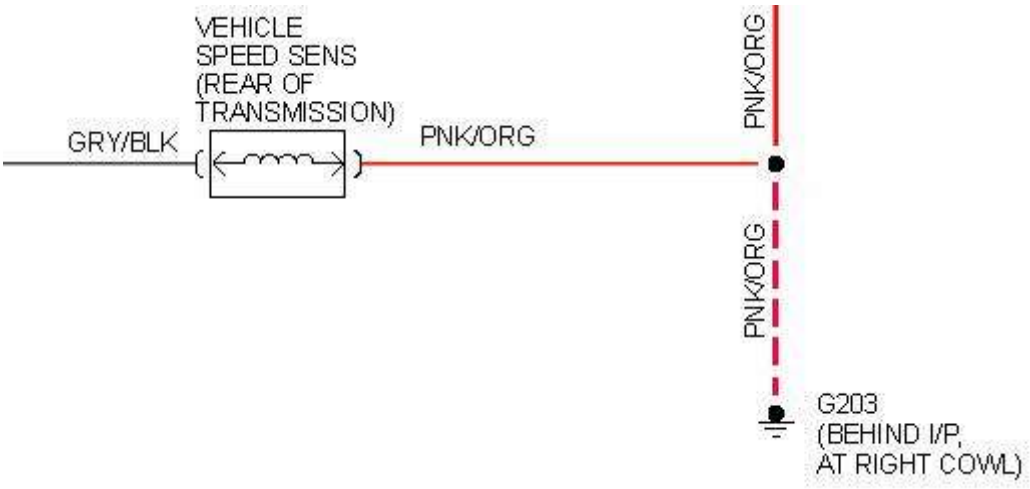
SENSORES DE VELOCIDAD GENERADORES DE FRECUENCIA



Funcionamiento:

Estos sensores cuentan con 2 cables, uno de tierra y el otro de señal, cabe mencionar que el sensor por la línea de señal recibe una alimentación positiva de parte de la ECM esta tensión es para alimentar al transductor interno del sensor. La frecuencia generada viaja por la misma línea de alimentación al sensor, la frecuencia generada como sabemos es de tipo CA y la alimentación de la ECU al sensor es de tipo CD, no existe problema alguno con esto ya que la PCM bloquea el VCD dejando pasar solo el VCA, ya que lo que le importa es solo la frecuencia generada. Inclusive a medida que aumenta la velocidad se genera una tensión que supera a la alimentación que manda la ECU.

En otros casos los sensores de velocidad no utilizan una tierra si no que utilizan solo un pequeño voltaje en ambos cables para estimular al transductor, el principio de prueba sigue siendo el mismo solo probaremos frecuencia (HZ) para saber si trabaja.



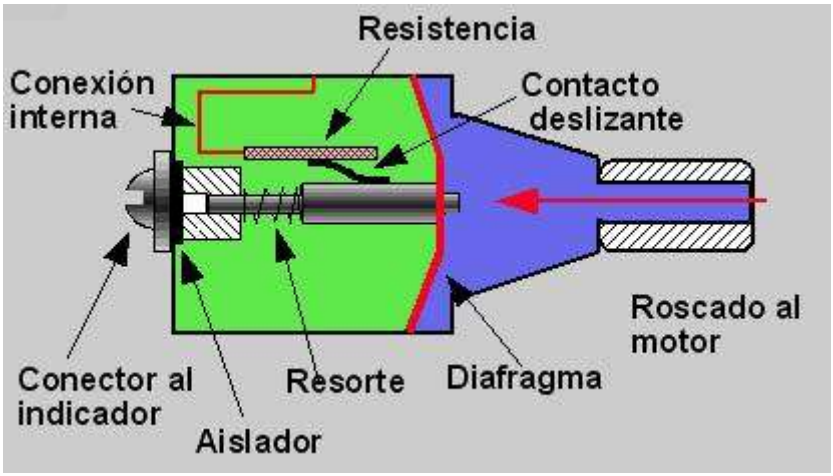
Fallas:

Los problemas asociados con este tipo de sensores son muy notorios ya que pueden manifestar golpeteos cuando la TCM mete los cambios de manera automática, que no funcione el control crucero y en algunos casos no manifiestan la velocidad del vehículo etc.

Las maneras de probar este tipo de sensores son muy simples. Para el tipo de efecto HALL el cual forzosamente tiene tres cables es necesario verificar tanto la alimentación como la tierra y claro está el cable de la señal, en este tipo encontraremos que al girar la rueda producirá caídas de tensión en la línea de la señal, si la falla es que no registra nada de velocidad y el sensor si genera caídas de tensión lo más seguro es que sea o la computadora o la línea de señal. Ahora bien, si la falla es que miente en la velocidad verifique el sensor sea el adecuado, en este caso lo más probable es que el sensor este fallando.

Para el tipo de señal alterna, la manera de probarlo es girar la rueda y medir con su multímetro frecuencia, deberá de generar Hz. Esto indicara que el sensor produce velocidad, puede aplicar los criterios anteriores para determinar el elemento dañado.

OPS "Oil Presure Sensor" (Sensor de Presión de Aceite)



Descripción:

Muchos vehículos utilizan en el panel de instrumentos un indicador visual que puede ser un foco o un indicador de presión para alertar al conductor en caso de que exista baja presión de aceite en el sistema de lubricación. La baja presión de aceite es un problema serio, ya que para mantener lubricadas las Partes en movimiento y evitar el desgaste es necesario mantener cierta presión en el motor.

Existen dos tipos de sensores, los que funcionan como sw. es decir que cierran los platinos cuando la presión alcanzada no supera el mínimo para lo cual fue diseñado. Y el que genera una señal analógica la cual el transductor del sensor emite un voltaje determinado por cada libra de presión, existen algunos en los que funcionan por variación resistiva los cuales pueden ser de coeficiente negativo o coeficiente positivo.

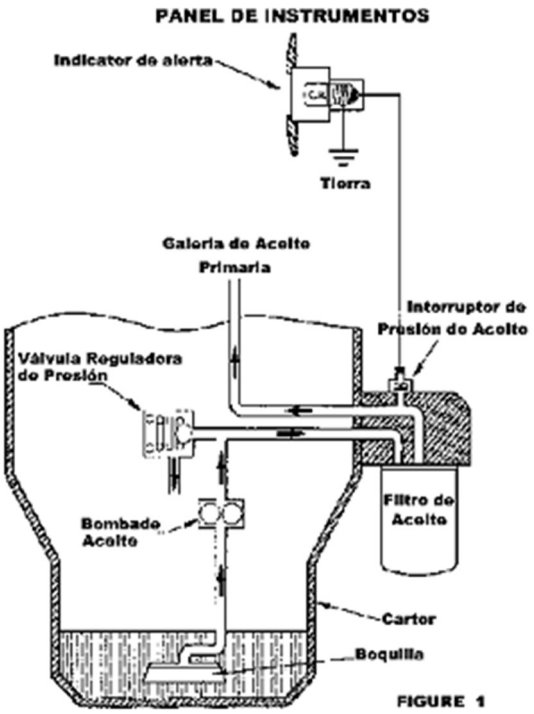
Sensor de Presión de Aceite de Platino

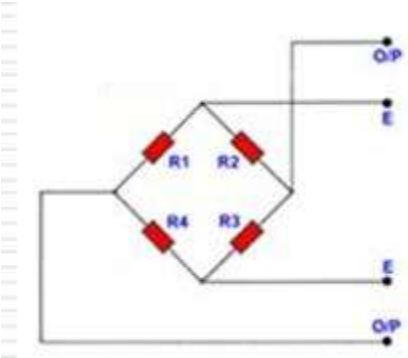
Funcionamiento:

El indicador de baja presión de aceite en algunos casos es lo que conocemos en términos comunes como bulbo, el cual al llegar a cierta presión normalmente por debajo de 5 psi en donde los fabricantes consideran peligroso para el motor cierran un platino interno que este a su vez energiza a un indicador en el tablero.

Tenemos que poner mucha atención en este punto ya que existen vehículos en donde la PCM al detectar esta señal puede llegar a apagar el motor por protección.

Debemos de saber que cada fabricante determino el valor mínimo de presión peligrosa para su motor, lo que para algunos motores puede parecer peligroso para otros aún no hay peligro.





Puente Wetstone

Sensor de Presión de Aceite con Señal Analógica.

Funcionamiento:

Para aquellos con coeficiente negativo, cuando la presión aumenta la resistencia interna aumenta provocando que el voltaje de pull-up decaiga en menor medida, esto ocasiona que la computadora observe un aumento en la señal interpretándola, así como un aumento en la presión.

En caso contrario cuando la presión decae el valor resistivo disminuye y por lo tanto el voltaje de pull-up decae.

Como todo sensor de presión se ve afectado por la presión atmosférica la cual es menor a la presión del aceite, lo que al desconectarlo obtendremos una presión determinada.

FALLAS:

Si el indicador luminoso de baja presión se enciende y al prender el motor sigue encendido es necesario verificar lo siguiente:

1 El switch de presión puede estar fallando.

2 El cable entre el switch de presión y la luz de alarma por baja presión puede estar aterrizado o desconectado.

3 La bomba pudo haber atrapado aire en la succión.

4 El cedazo de la succión de la bomba pudo haberse atrapado.

5 La válvula reguladora de presión pudo haberse "pegado" en posición abierta.

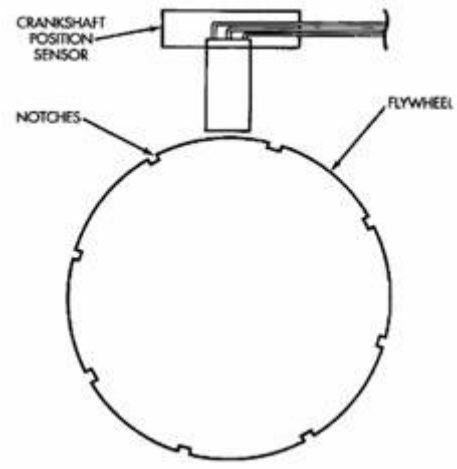
Si la luz de alerta por baja presión no se enciende cuando el switch de ignición está en posición de "encendido" y el motor está apagado, entonces debe revisar inmediatamente el foco, el sensor de presión y el cableado.

Conversión de Unidades de Presión:

psi	Bar	KPa	Atm
1	0.069	6.89	0.068
10	0.690	68.95	0.681
20	1.379	137.90	1.361
30	2.069	206.84	2.042
40	2.758	275.79	2.722
50	3.448	344.74	3.403
60	4.137	413.69	4.083
70	4.827	482.64	4.764
80	5.516	551.58	5.444
90	6.206	620.53	6.125
100	6.895	689.48	6.805
150	10.343	1034.22	10.208
200	13.790	1378.96	13.610
250	17.238	1723.70	17.013
300	20.685	2068.44	20.415
350	24.133	2413.18	23.818
400	27.580	2757.92	27.220
450	31.028	3102.66	30.623
500	34.475	3447.40	34.025

Bar	psi	KPa	Atm
1	15	100	0.99
2	29	200	1.97
3	44	300	2.96
4	58	400	3.95
5	73	500	4.93
6	87	600	5.92
7	102	700	6.91
8	116	800	7.90
9	131	900	8.88
10	145	1000	9.87
15	218	1500	14.80
20	290	2000	19.74
25	363	2500	24.67
30	435	3000	29.61
35	508	3500	34.54
40	580	4000	39.48
45	653	4500	44.41
50	725	5000	49.35
100	1450	10000	98.69

CKP "Crankshaft Position Sensor" (Sensor de Posición del Cigüeñal)



Descripción:

Aunque su nombre indique que se encuentre en el cigüeñal en algunos casos los pueden encontrar como sensor integrado en el distribuidor, lo que debemos de tomar en cuenta es que el sensor CKP es el principal elemento que la ECU toma en cuenta para determinar el cilindro o cilindros que están listos y en posición para una explosión.

Existen principalmente dos tipos de sensores en términos funcionales, los que generan una señal digital y los que generan una frecuencia.

Los que generan una señal digital son los que trabajan por efecto HALL que son aquellos que cuentan con 3 líneas y funcionan de la siguiente manera:

1 La primer línea es de alimentación (+) que puede ser de 12V. O 5V.

2 La segunda que es la tierra que normalmente es del mismo potencial que la tierra física.

3 La Tercera es la señal de PULL-UP la cual la ECM se encarga de enviar el voltaje a través de una alta resistencia el cual al momento de que el motor gira posicionando el frente del sensor en un hueco mantiene el voltaje y no hay caída, cuando se mueve de nueva cuenta y se ubica sobre metal provoca la caída de tensión produciendo así la señal digital de unos y ceros.

Los que generan frecuencia normalmente cuentan con 2 líneas, muchas de las veces este tipo de sensores no cuenta con alimentación (+) o (-) ya que depende de cada transductor y de acuerdo a cada fabricante no siempre es necesario pues a la PCM solo le interesa la frecuencia producida.

Sensor CKP de Efecto HALL

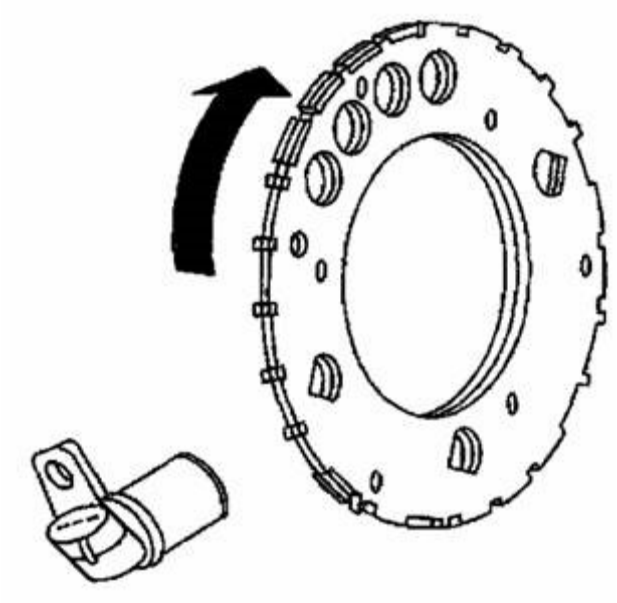
Funcionamiento:

El sensor CKP en las marcas como CHRYSLER y CHEVROLET es de efecto HALL, el sensor CKP de este tipo que también puede ser óptico, genera una señal digital en conjunto con la tensión PULL-UP de la computadora.

Cada aro o plato cuenta con ranuras o diente los cuales están posicionados a X grados según el cilindraje del auto o pick up. Por cada punto que pasa por el sensor se genera una inversión de polaridad en la tensión HALL lo que ocasiona que la tensión de PULL-UP proveniente de la computadora interprete este dato como un cero.

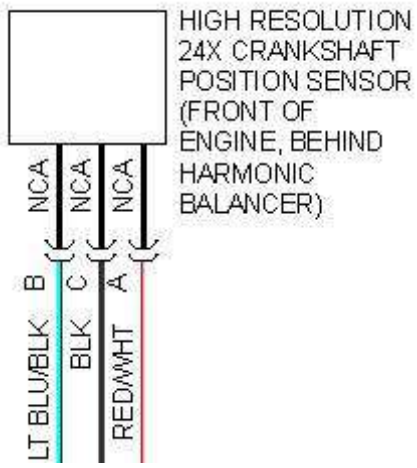
La PCM utiliza esta información para determinar la secuencia y tiempo de ignición.

Por ejemplo un sensor CKP de DODGE RAM 2000 de 8 cilindros detecta 8 pulsos espaciados por 45 grados, por cada revolución existen estos 8 pulsos.



Podemos ver otro ejemplo con el sensor de CKP de un camaro de 8 cil. 2000 el cual cuenta con un aro con un diseño ranural complejo, en muchos de los casos encontramos sensores en Chevrolet con leyendas como “24x, 12x, 4 x y 8 x. Bien cada una tiene una función determinada y son importantes para la perfecta sincronización en las explosiones del vehículo. El principal objetivo de estas es una interpretación independiente de la lectura del aro, es decir cada una de estas independientemente de la señal que genera el CKP es la interpretación de las diferentes muescas, mientras algunos de estos sensores toman en cuenta las ranuras más grandes otras toman las más chicas, es

El sensor "24x" por ejemplo cuenta con dos transductores magnéticos en su interior lo cual le permite una lectura comparativa de muescas con una separación de 15 grados esto permite definir cuando nos encontramos en una posición de 90 grados lo que nos indica que el cilindro que sigue es el que está a 45 grados, el otro punto que detecta el segundo transductor es cuando se encuentra a los 180 grados, en si esto nos sirve para definir con mayor precisión tanto el Start como el funcionamiento del motor ya que solamente con este sensor la PCM puede determinar cuándo se produjo una revolución, ojo esto no define para la PCM en nada la velocidad del vehículo es meramente sincronización.



El sensor de 4X es considerado meramente informativo para la ECM, aunque puede ser de utilidad para efectos de sincronización se utiliza para detectar problemas como misfire y tacómetro.

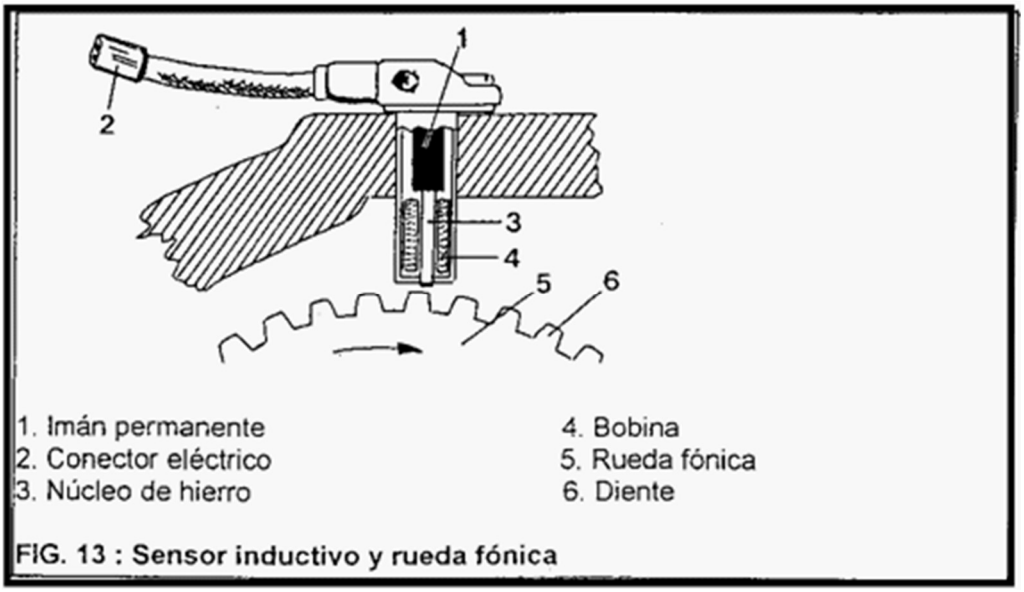


FIG. 13 : Sensor inductivo y rueda fónica

Sensor CKP Generador de Frecuencia (Hz)

Descripción:

El CKP es un transductor magnético que normalmente se encuentra de frente al aro dentado.

Este sensor es de vital importancia ya que la PCM determina en base a la señal de este, el cilindro correspondiente al cual se debe de dirigir la explosión, la duración de las mismas es determinada por otros sensores.

El sensor “CKP” que genera frecuencia es aquel que trabaja de manera inductiva y natural, esto a diferencia del tipo HALL.

Funcionamiento:

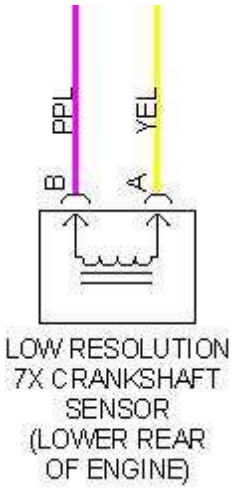
Este sensor produce de acuerdo a los dientes o según el modelo las muescas (notch) un ciclo por diente o por muesca, el número de ciclos (frecuencia) dependerá del número de dientes o de muescas, cuando el frente del sensor se localiza en el punto metálico en la terminal 1 se eleva el voltaje y en la terminal 2 baja.

Cuando el frente del sensor se localiza en una muesca sucede lo contrario, en la Terminal 1 el voltaje baja y en la Terminal 2 se eleva.

Debemos de recordar que la PCM alimenta a estos sensores en sus dos terminales proporcionando dependiendo la marca 0.5V a 1.8V, recordemos que no existe la tierra para la mayoría de los sensores de este tipo pues no la necesitan ya que se genera corriente alterna, el voltaje generado por estos sensores puede llegar a ser muy alto, debe de tener cuidado.

El voltaje que usted puede medir en ambos cables con respecto a tierra la ECU lo manda para excitar al transductor y no tiene otra función.

Existen algunos sensores de generación de frecuencia que una de sus terminales va a tierra física y solo una línea lleva la frecuencia, en si el funcionamiento es el mismo.



Fallas:

Es común que aparezca el código P0300 cuando la computadora no encuentre una linealidad entre la revolución del motor en el tiempo que debería de acuerdo a la petición del usuario y conforme al ángulo del sensor del pedal y del sensor TPS, esto puede ser producto de una disminución de la chispa la cual puede ser producida por bajo voltaje de alimentación a la bobina que puede ser tierra o bien positivo.

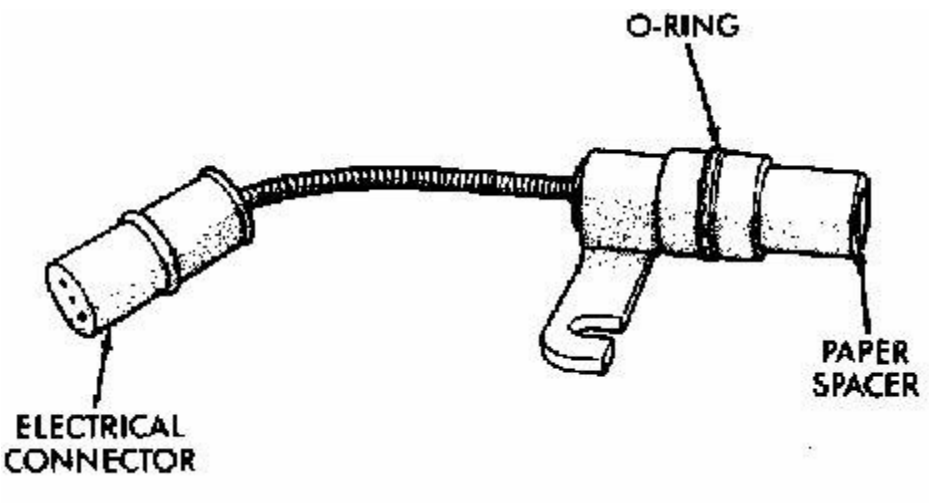
Este tipo de problemas se da también por una bujía en mal estado o bien no original, claro está que puede ser derivado de una degradación de los controladores o drivers de la PCM.

Debemos de ser capaces de acuerdo al código de interpretar los DTC para localizar al o los posibles culpables, a este tipo de problemas se le conoce como

Cuando el CKP manda señales erróneas o bien una de las líneas que llegan al sensor está abierta o en corto puede mandar los DTC "P0335 o P0336"

De cualquier manera, el hecho de que la computadora determine alguno de estos códigos no es necesariamente el sensor el que está mal puede ser en muchos casos si no las líneas la variable medida que en este caso es el aro.

CMP "Crankshaft Position Sensor" (Sensor de Posición de Árbol de Levas)



Descripción:

Puede utilizar 3 cables o dos, cuando utiliza dos cables es seguro que es de tipo inductivo, cuando cuenta con tres cables es de tipo HALL.

La primera línea es tierra que manda la PCM, la segunda es positiva que según la marca del auto pueden ser 5 volts o 12 volts, y la tercera es la señal.

Para en el caso de los inductivos no existen las alimentaciones, como comentamos anteriormente es normal que encuentren voltaje con respecto a tierra en ambos cables.

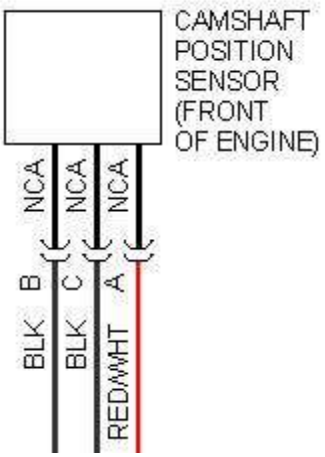
Independientemente de cual sea su naturaleza de generación de señal la función de este sensor no siempre es la determinación de la posición del cilindro uno, también deben saber que ni este sensor ni el CKP determinan cuando dar la inyección o la chispa, la PCM los usa solamente como parámetro y no son ellos quienes ordenan.

Funcionamiento:

Mucho se ha dicho que el sensor CMP no es necesario sin embargo si lo es debido a que en muchas marcas es determinante en cada grado de los 360 grados de cada revolución para que la ECM determine el punto exacto y así eficientizar la explosión.

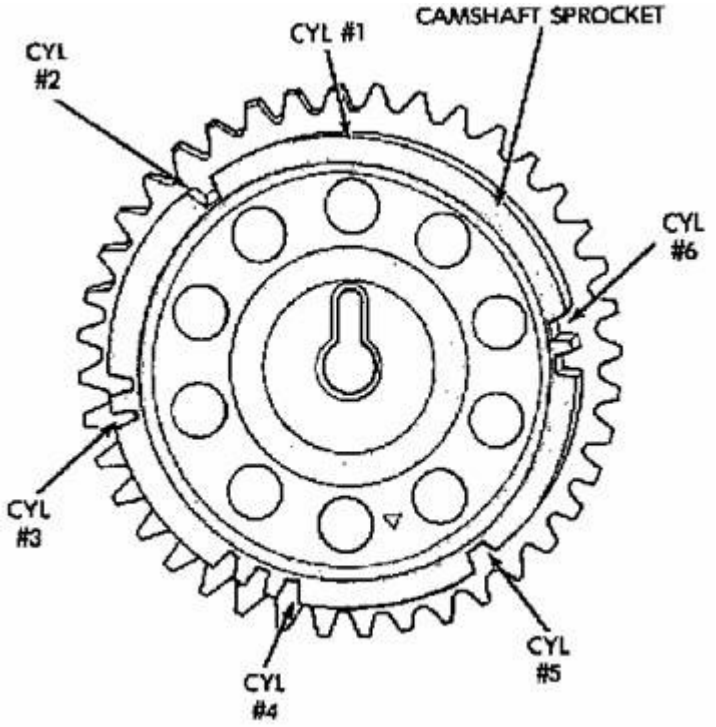
En marcas como FORD el sensor CMP solo es para identificar el cilindro uno, existen otras que lo utilizan como mencionamos antes en los 360 grados.

Al igual que el CKP utiliza los huecos o muescas para generar el pulso a la PCM.



Cuando la ECU recibe un pulso o dos según modelo después de un espacio largo de no recibirlo la ECU entiende que sigue el cilindro uno está subiendo y es necesario una explosión.

Para en el caso de los de efecto HALL cuando el sensor detecta metal el voltaje de pull up cae por debajo de los 0.3 V. cuando una muesca o hueco se pone de frente al sensor el voltaje vuelve al valor original el cual puede ser 4.9V normalmente.



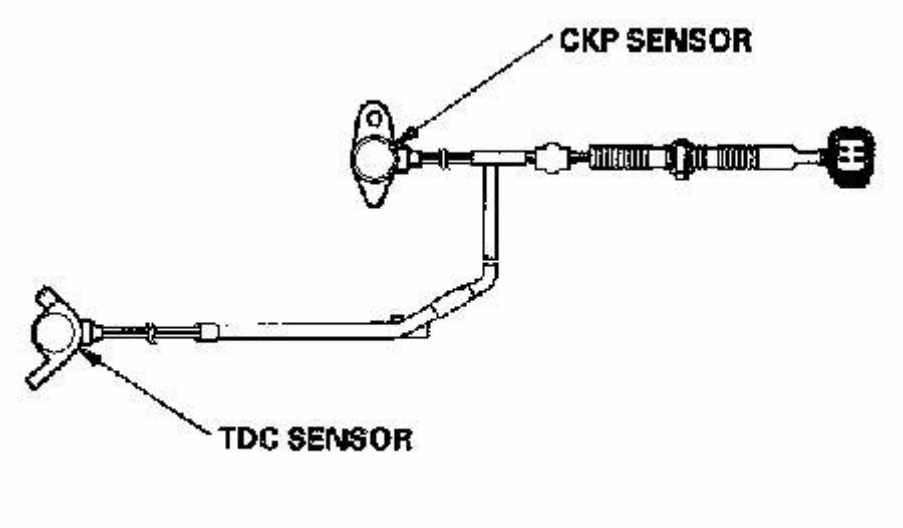
Fallas:

La falla más común de estos sensores es manifestada por el tiempo de tardanza al encender el vehículo, esto es principalmente en los casos en donde el CMP genera pulsos durante los 360 grados, como se puede observar en la gráfica las muescas para cada cilindro y las distancias entre ellas varían.

Si tuviéramos una pequeña rebaba metálica en una de las muescas tendríamos problemas de sincronización, o bien si el aro tuviera juego claro sería muy significativo.

Ahora bien, no esperen que el equipo de diagnóstico les marque un DTC siempre que exista alguna de estas condiciones, inclusive se podrán topar con fallas en donde el equipo de diagnóstico marca problema de musiré y deja de haber pulso de inyección en un solo cilindro, el problema puede ser el sensor CAM.

TDC "Top Dead Centre Piston Sensor" (Sensor de punto muerto de pistón)

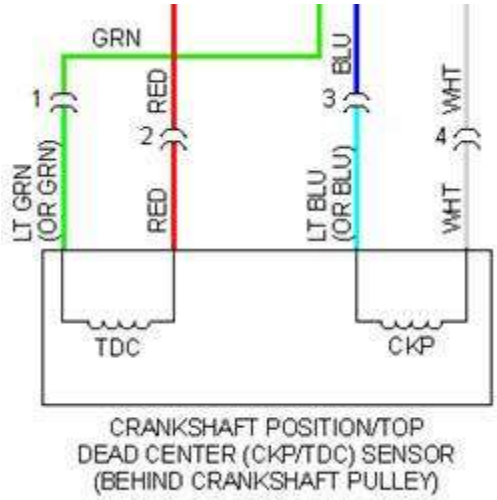


Descripción:

Como su nombre lo indica el sensor TDC se utiliza para determinar la posición del pistón, específicamente cuando es necesario la explosión.

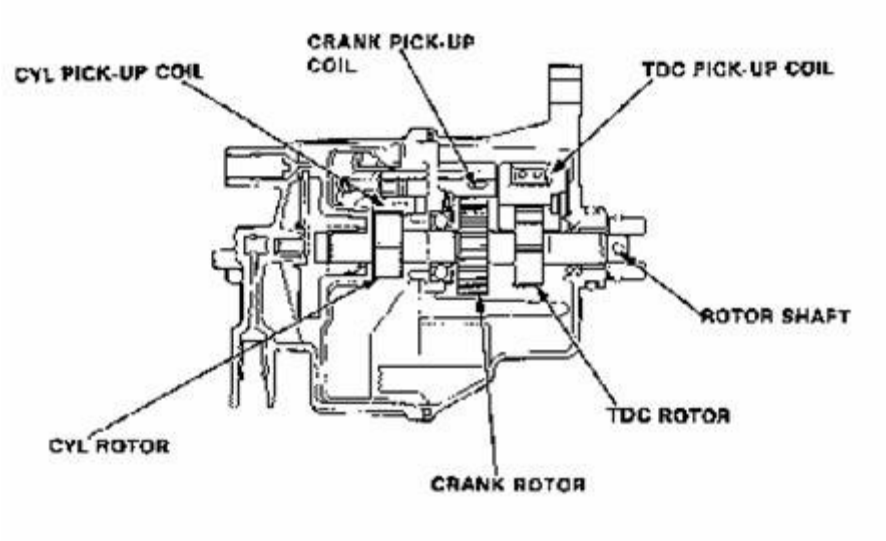
El que la PCM sepa con exactitud la posición del pistón es muy importante como parámetro de medición. En nuestras palabras a las PCM le interesa saber lo que pasa dentro del motor para corroborar otros datos de diferentes sensores como la compresión, lo que obviamente determina la presión interna del cilindro.

Este sensor no es muy usado, sin embargo existen marcas como HONDA,RENAULT, etc., que lo siguen usando.



Funcionamiento:

Mientras que el CKP detecta la posición de cada cilindro el TDC detecta la posición del pistón en el cilindro al encender. Cuando la señal del CKP es anormal para la PCM, la información que recibe del TDC la utiliza para compensar los tiempos y claro está la misma PCM marca el error del CKP, existen algunos motores que pueden trabajar sin la ayuda del CKP, claro está no eficiencia, pero al menos no se apagan.



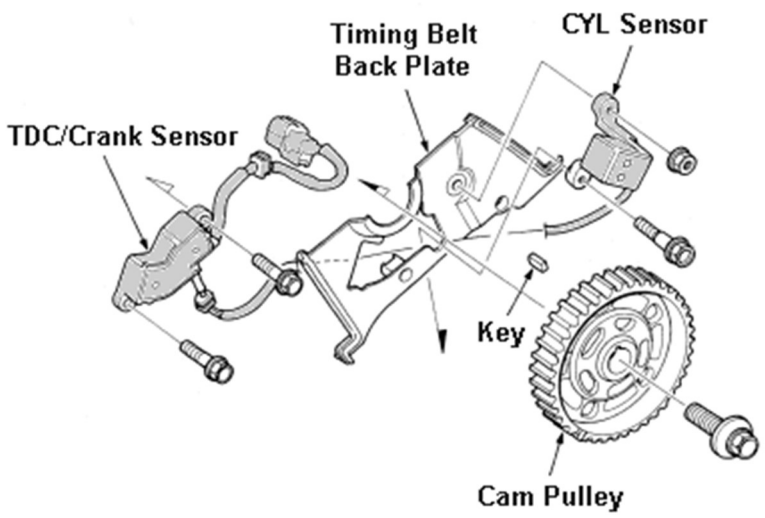
Fallas:

El DTC P1359 aparece si la ECU no recibe señal de parte del sensor CKP, esto puede ser ocasionado por pérdida de alimentación positiva o tierra, inclusive por la ruptura o corto a chasis de la línea de señal del CKP.

LOS DTC P0335, P0336, P1361 y P1362 pueden aparecer por diversas razones ya que si tenemos problemas de sincronización o bien un ligero avance o retraso con algunos grados no lo marcará.

Todos los vehículos que cuentan con el sensor TDC tienen la capacidad de determinar con más facilidad fallas de misfire o pérdidas de sincronía que los que no la tienen.

CYP o CYL Sensor "Cylinder Position Sensor" (Sensor de Posición del Pistón)



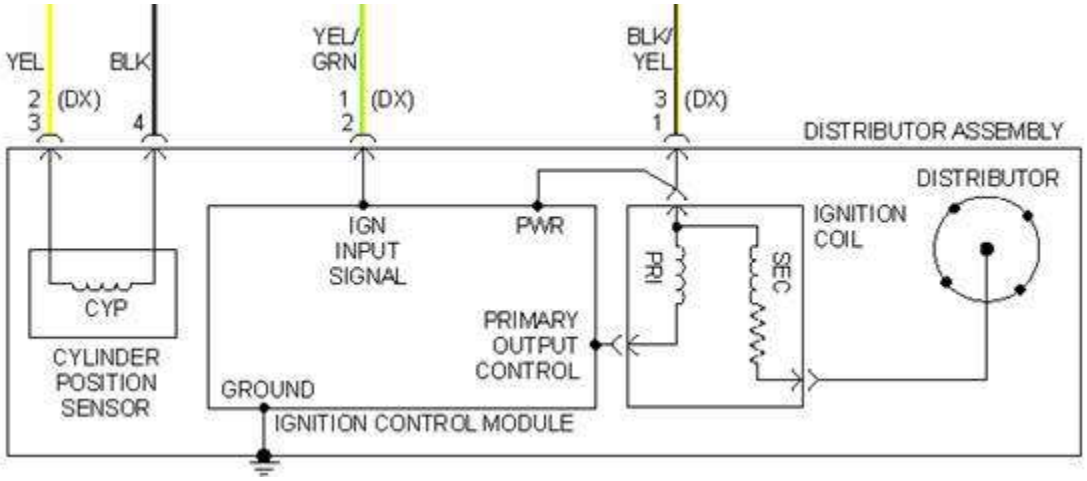
Descripción:

Debemos de recordar que cada sensor de posición de pistón simple con una función si no indispensablemente necesaria para optimizar la secuencia de inyección de combustible.

Algunas marcas japonesas utilizan en la actualidad este sensor, tales como HONDA.

Funcionamiento:

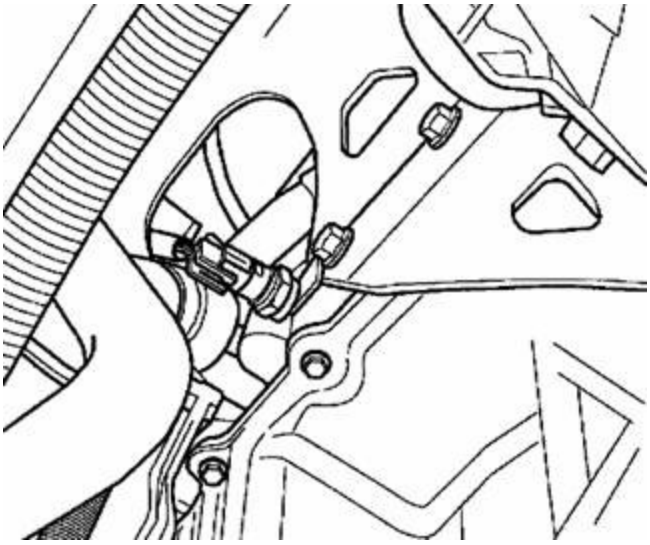
El sensor CYP ayuda a la PCM a detectar la posición del cilindro uno, esto le sirve a la ECU a determinar con eficacia y claro esta corroborar en conjunto con los sensores TDC y CKP la posición exacta de cada cilindro.



Fallas:

Cualquier falla relativa a fuera de tiempo o pérdida de sincronización.

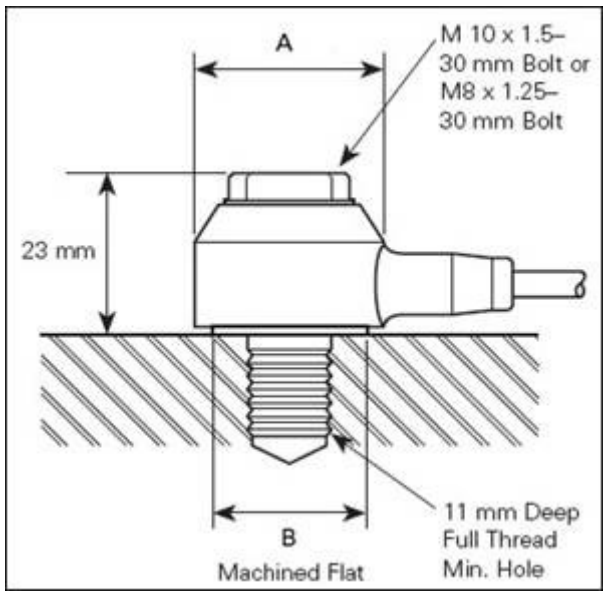
KNOCK "KNOCK Sensor" (Sensor de Golpeteo o Detonaciones)



Descripción:

El sensor de golpeteo está diseñado para detectar vibraciones que se producen debido a las detonaciones del motor, este sensor es de tipo piezoeléctrico, el cual produce un voltaje con una frecuencia determinada al surgir movimiento entre sus capas o bien al ejercer una presión en ellas.

La señal producida es voltaje de corriente alterna, entre más grande sea la vibración más grande será el voltaje producido-



Funcionamiento:

Cuando el sensor KNOCK detecta una vibración en cualquier cilindro, la ECU retrasa el tiempo de ignición, los grados de retraso dependerán de la magnitud de la vibración.

Cuando una vibración ocurre, el sensor envía un nivel de voltaje determinado directamente proporcional al nivel de la vibración, la ECU almacena dicho nivel de voltaje con circuitos denominados Shmit Triguer. Una vez hecho este nivel de señal, si ocurre una nueva vibración que supere el nivel de voltaje almacenado la ECU ordenará un retraso en el tiempo mediante un ajuste en los tiempos de ignición.

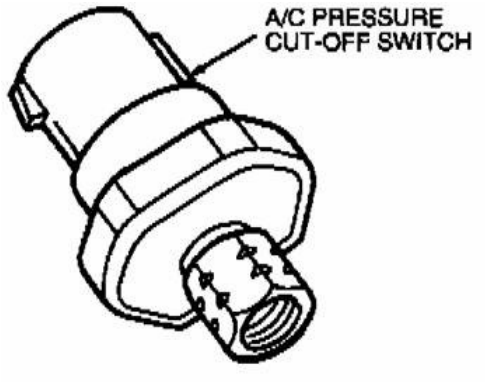
La ECU hará lo mismo hasta que el motor se quede estable.

En muchas marcas la ECU ignora la señal del KNOCK cuando el motor está en estado de ralentí o cuando está encendiendo, esto es debido a que dichas señales no servirían de mucha a la ECU debido a que al tratar de encender o bien cuando aún está frío vibrará mucho.

Fallas:

P0325. Cuando encontremos casos en donde el equipo de diagnóstico marque como DTC el sensor KNOCK debemos saber que puede deberse a muchas causas, con esto nos referimos desde las bujías hasta una falla en el sensor MAF, es decir cualquier cosa que pueda ocasionar que no se genere una explosión apropiada, ña ECU intentará corregir con retrasos el tiempo quedando ciclada ya que nunca lo logrará.

RPS "Refrigerant Pressure Sensor/Switch" (Sensor de Presión del Refrigerante.)



Descripción:

Este SW. Electrónico que se encarga de monitorear la presión del gas para el aire acondicionado se encuentra por lo regular cerca del compresor, el bulbo cuenta en su interior con una membrana, la cual dependiendo de la presión a medir son construidas con un grosor distinto, mientras más alta sea la presión mayor será el grosor de la membrana y viceversa.

Existen aquellos que son de dos cables con conexiones especiales externas.

Están los que son realmente sensores que son capaces de mostrar la presión a la que están trabajando, estos cuentan con 3 cables como se deben de imaginar como un sensor TPS en donde dos son de alimentación que normalmente vienen de la PCM y un tercero el cual transporta la señal que manda el sensor y que claro está también va a la PCM.

SW. De Alta Presión

Funcionamiento:

Este SW en algunas marcas y en algunos modelos como DODGE está conectado en serie con el SW de baja presión, en este caso siempre está con su platino cerrado.

El SW de presión está abierto cuando la presión está entre los 3100 a 3375 kPa (450 a 490 psi).

El SW se cierra cuando la presión se encuentra entre 1860 a 2275 kPa (70 a 330 psi).

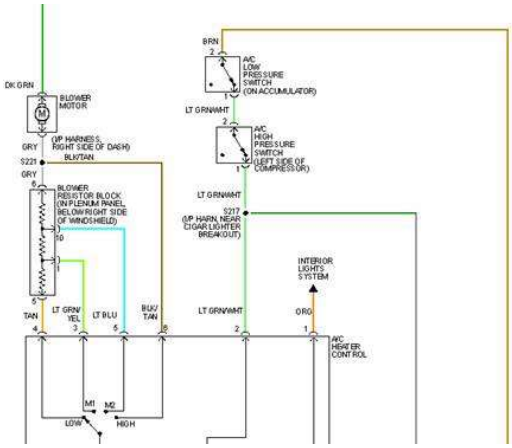
Esto con la finalidad de proteger al compresor por pérdida de gas en el sistema.

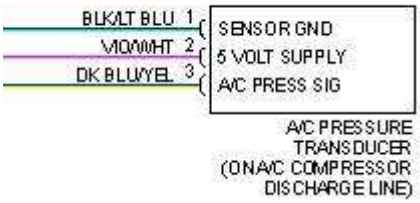
SW. De Baja Presión

Funcionamiento:

Como se puede observar en el diagrama de abajo, el SW de baja presión se encuentra normalmente cerrado y en serie con el SW de alta presión, lo que significa que cualquiera de los dos que decaiga a un punto crítico de presión abrirá la señal que va hacia la PCM

El SW se abrirá cuando la presión del sistema decaiga por debajo de los 141 kPa (20.5 psi) la membrana de este SW está hecha para permanecer cerrada cuando la presión alcanza los 234 a 262 kPa (34 a 38 psi).





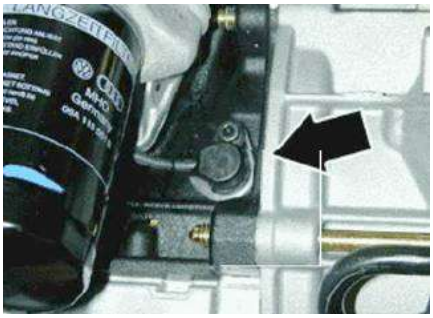
Fallas:

Las fallas que podemos encontrar son muy específicas, por lo regular puede ser que el cliente reporte que el compresor si prende pero que al tiempo se desconecta, en estos casos usted puede encontrar que el sensor ya no trabaja apropiadamente, puede encontrar cables que van al sensor dañados, ect.

De cualquier manera, un problema con estos sensores siempre se manifestará con una desactivación en el compresor.

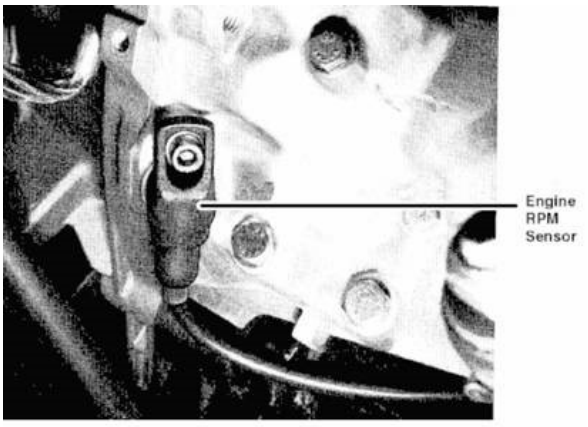
Para estar seguros de que realmente es el sensor debemos realizar diversas pruebas como probar verdaderamente que la señal del módulo HVAC esté llegando a las PCM, esto solo lo podemos saber por medio del equipo de diagnóstico ya que hoy en día estas señales son multiplexadas en datos digitales, entre otras cosas medir la presión.

RPM "Revolutions per Minute" (Sensor de Revoluciones por Minuto del Motor)



Descripción:

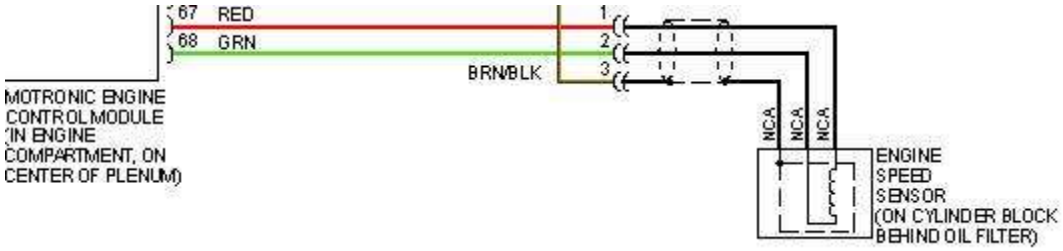
En algunas marcas como VW conocido también como sensor "ESS" por sus siglas en inglés (ENGINE SPEED SENSOR) el cual detecta las revoluciones del motor compuestas por una secuencia determinada de muescas las cuales son leídas por este sensor e interpretadas ya sea en forma de voltaje o frecuencia.



Funcionamiento:

Los sensores de velocidad del motor son los encargados de informar a la ECM cuando se ha dado una revolución completa del motor, estos pueden ser de tipo óptico los cuales trabajan por medio de interrupciones de luz, la cual es generada por un diodo led.

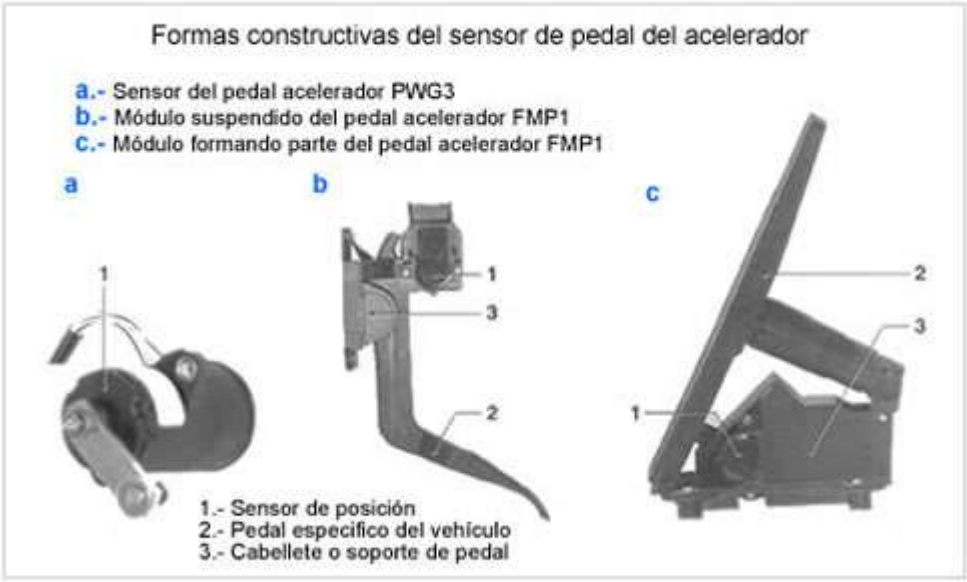
Los sensores ESS que trabajan produciendo frecuencia, son por lo regular hoy en día los más comúnes ya que por su naturaleza son más exactos, estos sensores cuentan por lo regular con 2 cables los cuales por ser de naturaleza inductiva no tienen tierra, es de esperar que entre sus terminales se produzca una frecuencia que será directamente proporcional a las revoluciones del motor, es decir que entre más rápido gire el motor, mayor será la frecuencia producida, debemos tener cuidado ya que como lo hemos comentado anteriormente este producirá un voltaje mayor a medida que aceleramos el motor, recuerden que la ECM no le preocupa esto debido a que está protegida y solo toma en cuenta la frecuencia generada.



Fallas:

Las fallas generadas por este tipo de sensores son muy similares a las producidas por un CKP ya que tienen la misma función.

APP "Accelerator Pedal Position" (Sensor de Posición del Pedal de Aceleración)



Descripción:

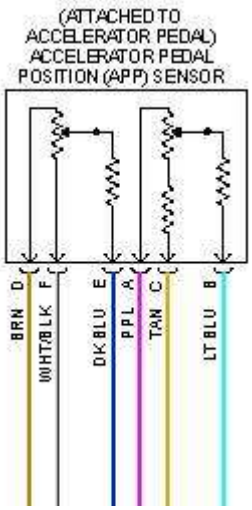
A medida que avanza la tecnología se van haciendo ligeras modificaciones al sistema, en realidad el objetivo final de todas las compañías productoras de automóviles es el mejor rendimiento del mismo, si recordamos un poco que sin dejar de lado se siguen usando el cable sujetado a la mariposa de aceleración que controlamos con el pedal, al pisar el pedal abrimos una compuerta por la cual entra aire al sistema, esta compuerta mueve también a su vez al sensor TPS, para informar a la ECM de la demanda de aceleración que tiene el usuario mas no del flujo de aire ni de la calidad del mismo en términos de concentración de oxigeno, esto lo monitorean otros sensores.

Los sensores de pedal de los que hablamos son en algunos casos de tres cables y otros de seis, cuentan ambos con su alimentación de tierra que esta misma en ciertos modelos es de diferente potencial que la tierra física. Cuentan también con su alimentación positiva que puede ser de 12 Volts o 5 Volts. En su generalidad dichas alimentaciones son enviadas por la ECM. Y finalmente la señal que claro esta llega directamente a la ECM, esta señal puede tener un voltaje de pull up el cual decae con cierto grado de abertura.

Hoy en día es común encontrarnos en diferentes automóviles la sorpresa de que no tienen "chicote" esto es porque dicho automóvil trabaja con un sensor en el pedal, los beneficios de esta tecnología son la optimización de la mezcla mas rápido que los que no lo tienen ya que la entrada de aire esta controlada electrónicamente y no mecánicamente, con esto la ECM puede de acuerdo al ángulo de la posición del pedal puede saber la demanda que el usuario requiere y de esta manera podrá abrir con exactitud la válvula que se encuentra en el cuerpo de aceleración y dejar pasar una cantidad de aire controlada.

Funcionamiento:

Los sensores APP de hoy en día contienen hasta 6 cables. La señal de estos sensores es usada por la ECM para determinar el ángulo del pedal, como pueden observar en la figura funcionan como una resistencia variable lo que significa que no producen voltaje, únicamente varían su resistencia interna haciendo que la diferencia de potencial producida por el divisor de tensión varíe proporcionalmente al ángulo del pedal.



Fallas:

Cuando la computadora del motor detecta un problema en el sistema de aceleración debemos de poner mucha atención en el sistema especifico que marca el error, si tenemos un DTC que nos apunta al sensor del pedal, lo primero que tenemos que hacer es verificar sus alimentación tanto positivas como de tierra si la falla es permanente, en ocasiones cuando marca señal alta normalmente es que le falte tierra, si no ve la señal puede estar dañado el cable de la señal o la alimentaron positiva.

Cuando la fallas aparece solo en ocasiones y tiene un comportamiento latente, es muy posible que alguna de las líneas se encuentren dañadas pero no abiertas, lo más recomendable es cambiar las líneas.

El sensor lo podemos probar igual a como se prueba un sensor TPS, la resistencia varia de manera lineal al ángulo del pedal, si movemos el pedal lentamente no deberá de existir un cambio brusco en la medición, depende de la falla reportada deberemos de esperar un comportamiento que avale dicha falla es decir constatar dicho comportamiento con una evidencia de error encontrado.

Si usted encuentra que el sensor del pedal no cuenta con tierra tenga mucho cuidado ya que no todos los sensores de pedal son alimentados con tierra física, algunos son con una tierra de diferente potencial lo que significa que existe una diferencia entre la tierra física y la tierra del sensor, si usted conecta la tierra física al sensor y no la lleva la computadora del motor recibirá una señal falsa del ángulo de aceleración.

BTA “Body throttle Sensor” (Sensor del cuerpo de aceleración)

Descripción:

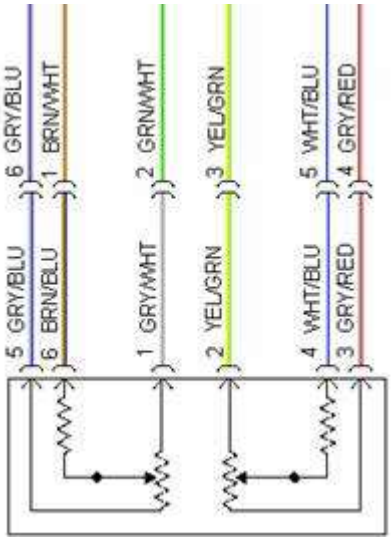
Normalmente los cuerpos de aceleración electrónicos cuentan con 2 sensores de posición que trabajan muy similar al TPS.

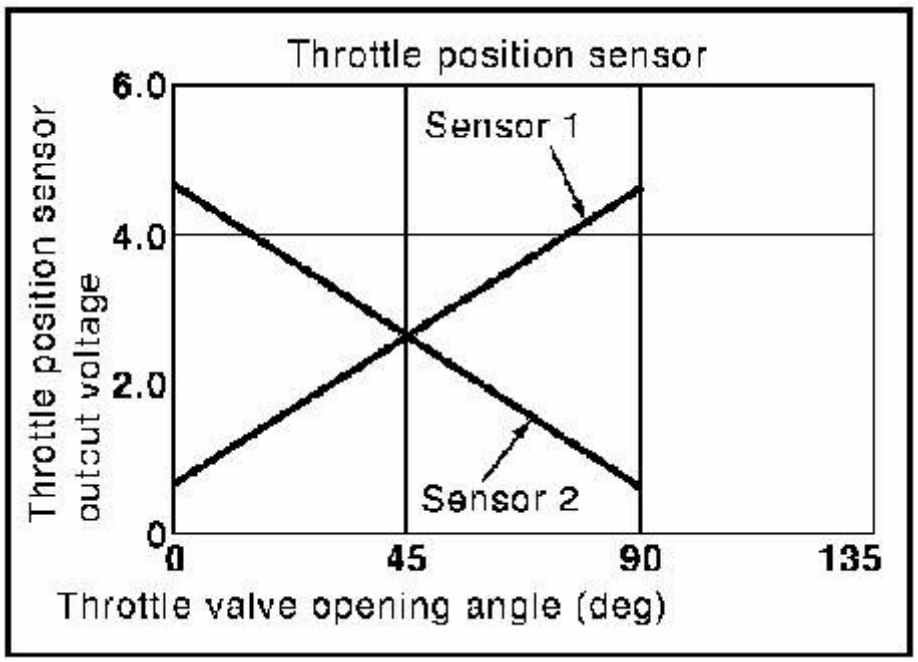
Estos sensores al igual que los sensores de posición del pedal trabajan como resistencia variable y cuentan con sus alimentación positivas y de tierra de manera independiente uno del otro.

Cada uno de estos sensores cuenta con 3 cables, el primero para tierra, el segundo positivo y el tercero de señal.

Funcionamiento:

Los dos sensores se mueven de manera inversa generando un voltaje diferencial en las líneas de señal de ambos sensores, la computadora del motor monitorea estas señal para verificar si fue o no correcto el ángulo de abertura de la mariposa de esta manera se entera con presicion de cuanto se abrió y así ajusta la señal enviada al motor de aceleración obteniendo una entrada de aire al cuerpo de aceleración lo mas cercano posible a lo exacto.





Fallas:

Al igual que los sensores del pedal se deben revisar las alimentaciones positivas y de tierra y claro esta cuando se ensucian estos sensores existirá un comportamiento no lineal en la aceleración, la PCM ajustara en cierto ángulo de manera errónea la posición del motor de aceleración ya que el voltaje presente en la línea de señal varia bruscamente cuando están sucios.

La forma de prueba de estos sensores se puede hacer monitoreando el aumento o disminución de resistencia en la línea de señal cuando nosotros movemos la mariposa lentamente, claro esta sin alimentación.

Debemos de conectar las puntas del multímetro al sensor, una en el centro “línea de señal” y la otra en cualquiera de los dos

IFS "Ignition Failure Sensor" (Sensor de Fallo de Ignición)

Descripción:

El sensor de fallo de ignición no es muy común sin embargo existen algunos sistemas que lo utilizan como la marca KIA, este sensor cuenta con cuatro terminales:

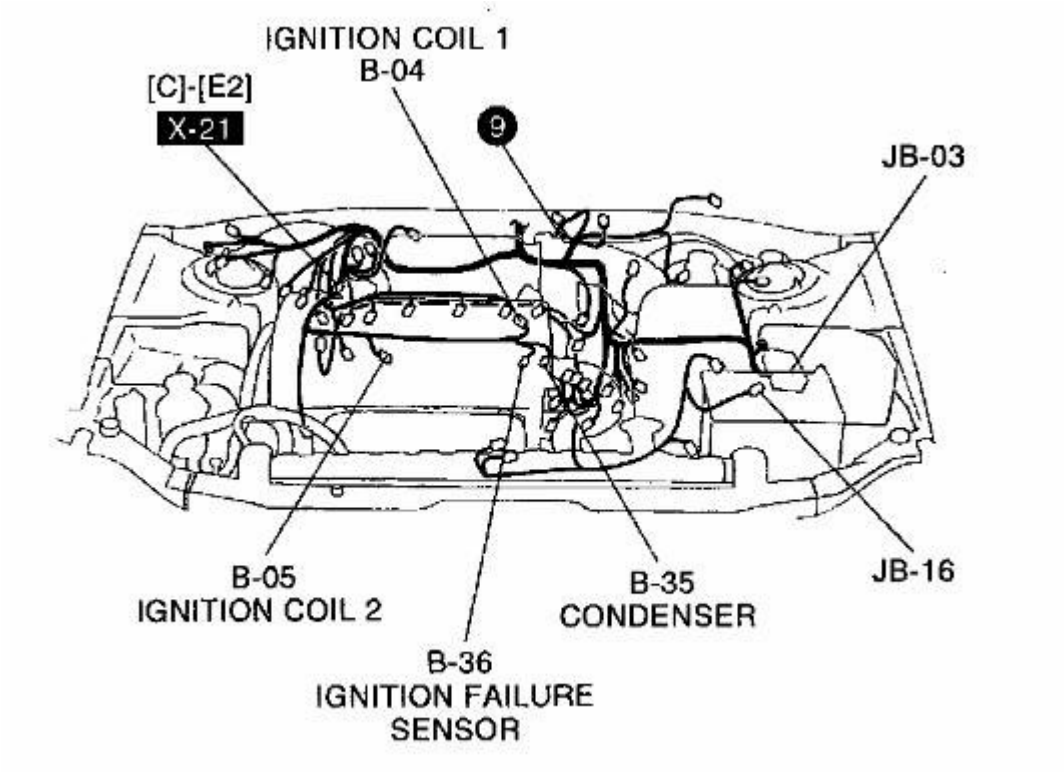
1 12 volts de relay.

2 12 volts de alimentación al devanado primario de la bobina.

3 Tierra.

4 Voltaje de pull up de 5 volts procedentes del ECM.

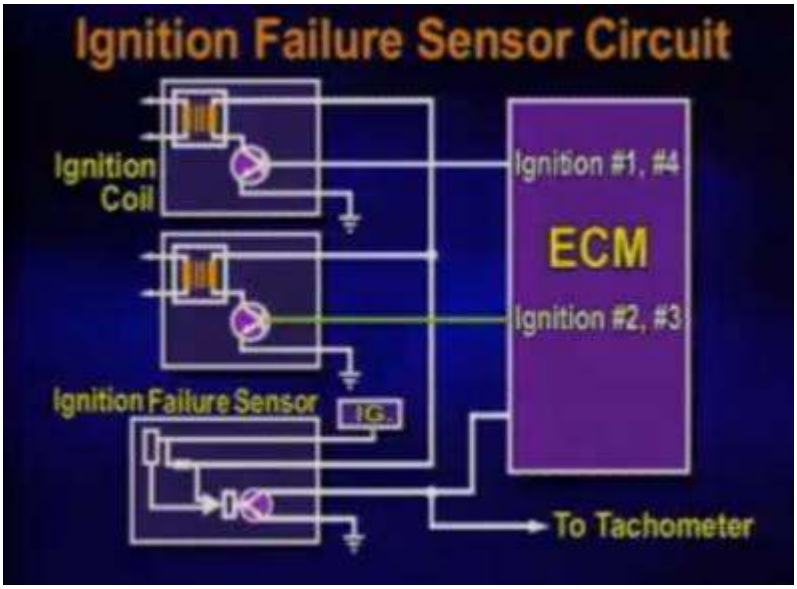
Este sensor se utiliza para diagnosticar mal funcionamiento en las bobinas, la ECM monitorea la actividad de estas mediante el sensor con la capacidad de discernir cual bobina es la que tiene problemas.

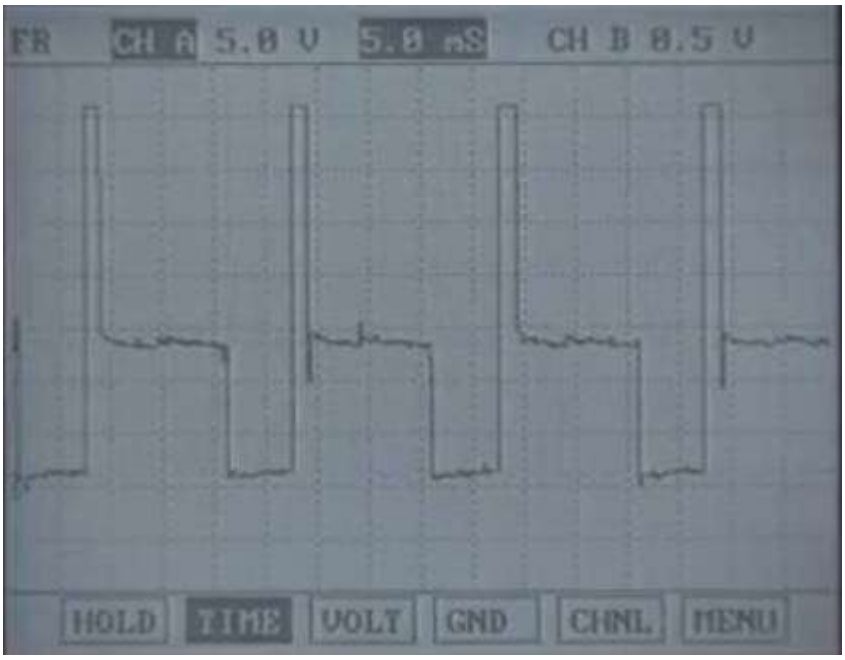


Funcionamiento:

La computadora del automóvil envía la señal de activación a la bobina que corresponde en ese instante, cuando la ECM corta el pulso de tierra a la bobina se produce un pico de voltaje en la línea de alimentación positiva lo que activa el elemento sensible del transductor del sensor de fallo de ignición, lo mismo pasa cuando le toca el turno a la siguiente bobina.

El sensor de fallo de ignición decae el voltaje de pull up de la computadora, la ECM entiende esta caída como una señal la cual interpreta de manera positiva en términos operativos.



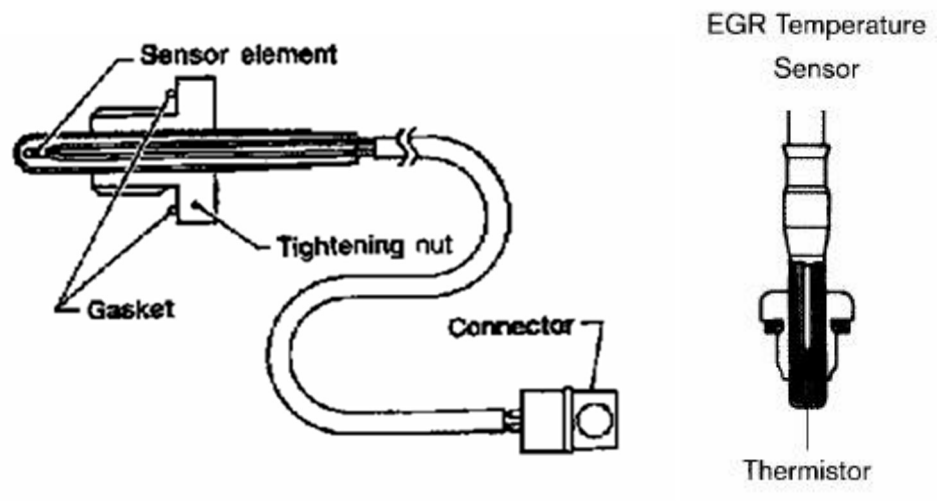


Fallas:

Cuando la ECM envía la señal de tierra a una de las bobinas y no recibe las señal de confirmación del sensor de fallo de ignición después de el tiempo considerado de carga y descarga del devanado secundario considerara que dicha bobina no trabaja, desde luego que hay que considerar que el problema puede ser que la línea de la ECM esta abierta o a tierra, que los drivers de la ECM no trabajan o que la bobina no tiene alimentación positiva.

Si la bobina no trabaja apropiadamente pero si produce chispa no se generara el pico de voltaje comparativamente con la otra bobina.

ETS “EGR Temperature Sensor” (Sensor de temperatura de gas del EGR)



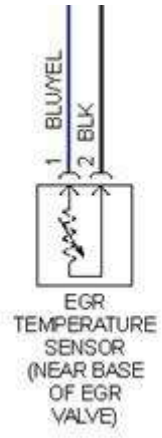
Descripción:

El sensor de temperatura de EGR detecta los cambios de temperatura in el ducto de entrada de gases.

Cuando la válvula de control de EGR se abre, el flujo de gases calientes de salida y la temperatura cambia.

El sensor de temperatura del EGR es un termistor el cual puede tener dos o un cable, como a cualquier otro sensor de temperatura, la ECM le envía tierra aunque en ocasiones si es de un cable puede tomarla del cuerpo del chasis.

En la segunda línea viaja la señal la cual en la mayoría de los casos la ECM envía voltaje de pull up.

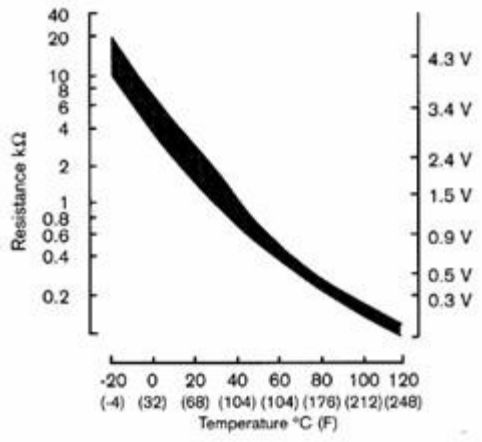


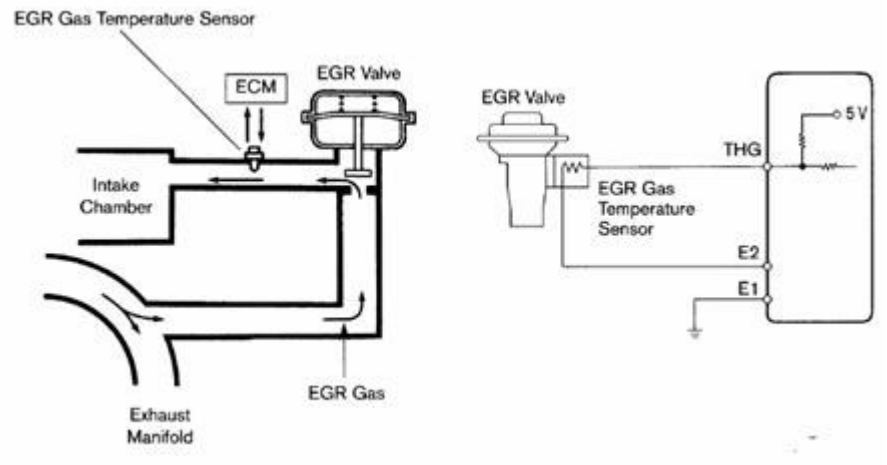
Funcionamiento:

Cuando la temperatura de los gases que recirculan la válvula se calientan, su resistencia disminuye y por la ley de Ohm el voltaje de pull up de que la computadora envía caerá en proporción a la

resistencia dinámica del sensor, esto debido a que cuando el sensor detecta un cambio de temperatura, su transductor por ser sensible a ella varia su resistencia interna provocando así la caída de tensión que la computadora del motor espera.

De acuerdo al nivel de voltaje que la computadora reciba será la temperatura manifestada o interpretada, la PCM mediante la etapa ADC convierte este nivel de voltaje en un dato digital que normalmente es de 8 bits según el sensor y según la computadora, una vez transformada la señal la ECM la procesa.

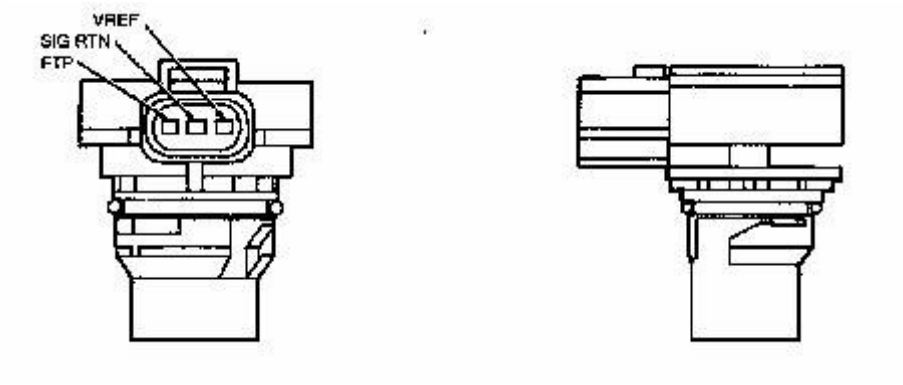


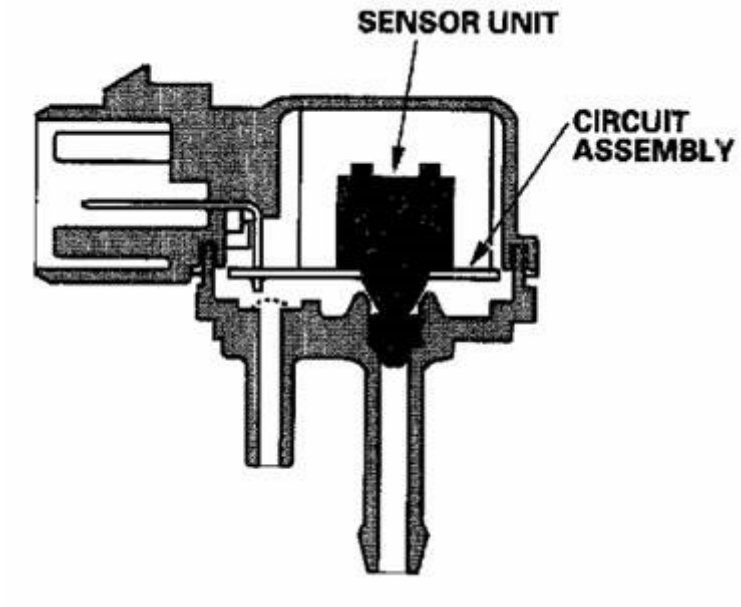


Fallas:

La temperatura que la computadora registra no repercute ni interviene en la inyección de gasolina solo es para mantener un temperatura apropiada dentro del cilindro cuando se efectúa una explosión, por lo que si falla puede alterar el funcionamiento de l

FTPS “fuel tank pressure” (Sensor de presión de combustible en el tanque)





Descripción:

El sistema de control de emisiones es un sistema muy completo que abarca desde el control de la inyección de gasolina hasta el rehúso de los vapores de gasolina mediante el sistema EVAP.

La presión dentro del tanque de combustible debe ser controlada, a pesar de que hoy en día se mantiene un espacio de aproximadamente 10% de aire en el tanque para no sobrecargar con una presión excesiva en el interior, recordando que cuando el auto se calienta por la temperatura ambiental y el motor no esta prendido, se generan mas vapores de combustible por lo que se deben de controlar, una manera en que algunos fabricantes de autos lo regulan con mejor efectividad es poniendo un sensor de presión de combustible en el tanque, este sensor es monitoreado por la PCM indicándole mediante un nivel de voltaje que ella misma manda manipulado por el sensor FTP el nivel de presión que existe en el tanque.

Este sensor cuenta con 3 líneas, tierra, positivo y señal.

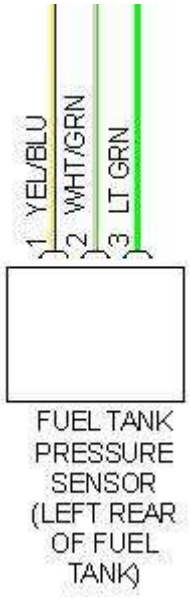
Funcionamiento:

Cuando la PCM efectúa el monitoreo de los gases mediante el sistema EVAP pregunta al sensor su valor, es importante decir que es un parámetro que sirve para regular la presión del combustible forzando al sistema de purga de gases.

En algunos casos esto se efectúa de manera mecánica mediante una válvula de presión o escape y en otros casos lo hace una electro válvula controlada por la PCM.

La presión que cae sobre el sensor es convertida variando la resistencia interna del mismo lo que ocasiona la caída de voltaje en la línea de señal.

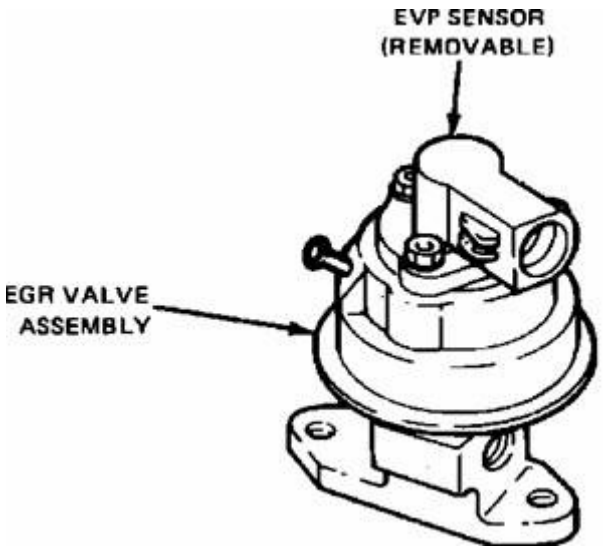
El sistema funciona de manera muy similar al sensor MAP, el diafragma se mueve de acuerdo a la cantidad de presión en el tanque.



Fallas:

Las fallas asociadas a este sensor no son muy manifestadas dentro del funcionamiento del motor ya que como lo comentamos anteriormente este solo le indica a la PCM el nivel de presión para que pueda manipular el sistema de evaporación de gases del combustible y la presión de la bomba del mismo. Es bueno tener el sistema en buen estado ya que nos ahorrara un 20% de combustible aproximadamente además de que no contaminaremos.

EVP “EGR valve position sensor” (Sensor de posición de EGR)



Descripción:

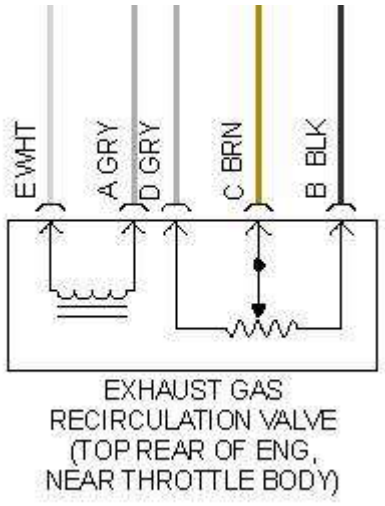
El sensor de posición de la válvula EGR sirve para saber la posición de la válvula de EGR. Este sensor tiene 3 líneas, tierra, positivo y señal, en algunos casos el positivo será de 12 volts y en otros de 5 volts.

Este sensor funciona de manera muy similar al sensor TPS de chicote el cual al mover la válvula de aceleración el potenciómetro se mueve cambiando su valor resistivo provocando la caída de tensión del voltaje de la ECU en la línea de señal. Recuerden que en este tipo de sensores la alimentación tanto positiva como de tierra de la ECU sirve no para estimular a un transductor si no para crear la diferencia de potencial en la línea de señal del sensor.

Funcionamiento:

La ECM monitorea la posición de la válvula EGR para asegurarse de que la válvula responde apropiadamente a sus órdenes correspondiendo el valor de la señal del sensor a la posición ordenada previamente por la ECU.

Mediante este sensor la ECU puede determinar si la válvula se quedo pegada o bien si se desplaza muy lenta producto de estar sucia o gastada.



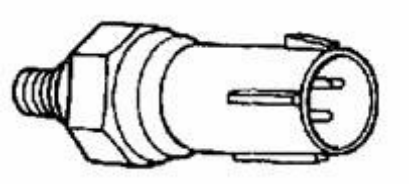
Fallas:

Si la reacción de la válvula es muy lenta en relación a las órdenes de la ECU esta arrojara el código P0405.

El comportamiento de la válvula debe ser lineal, la ECU envía tanto el positivo como la tierra cualquier problema de alimentación ocurrida la ECU enviara el código P0403.

Cuando energizamos el sw. La ECU mediante el sensor EVP sabrá la ultima posición de la válvula y de esta manera la ajustara de acuerdo a sus necesidades

PSP “Power Steering Pressure Sensor” (Sensor de presión de la Dirección)



Descripción:

Existe el sensor y el sw. De la dirección, son diferentes, el sw es el que conocemos en términos comunes como “bulbo” el sensor como ya sabemos es un elemento que es mas complejo tanto dentro de su construcción como en la conversión de energías.

El sensor cuenta con 3 cables, tierra, positivo y señal, en este caso también la PCM envía voltaje pull up por la línea de señal la cual al variar la presión del sistema de la dirección variara su resistencia interna provocando así la caída de tensión del voltaje de la señal.

Funcionamiento:

El sensor PSP monitorea la presión hidráulica del sistema de dirección.

El voltaje en la señal del sensor es variada de acuerdo a la presión que se encuentra en el sistema de la dirección hidráulica, a medida que la presión varia se genera un voltaje el cual es interpretado por la PCM.

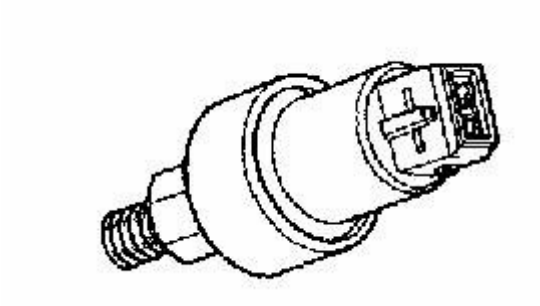
La PCM utiliza al sensor PSP para compensar la carga adicional al motor mediante el ajuste en la marcha mínima previniendo que las revoluciones del motor caigan durante la conducción con velocidad baja.

La señal del sensor PSP es utilizada por la PCM en conjunto con el sensor EPC.

Fallas:

Cuando este sensor falla en ocasiones encontraremos que la dirección se pone un tanto difícil en maniobras en donde se requiera una torsión al máximo de la dirección, cuando esto sucede después de revisar el nivel de liquido es importante verificar tanto alimentación positivas y de tierra del sensor así como la señal y la llegada de la misma a la PCM.

PSPS “power steering pressure switch” (Interruptor de presión de la Dirección)



Descripción:

El sw. De presión de la dirección es utilizado principalmente para mejorar el funcionamiento en marcha mínima del vehiculo.

Cuenta con dos terminales una va hacia la PCM y la otra va hacia tierra.

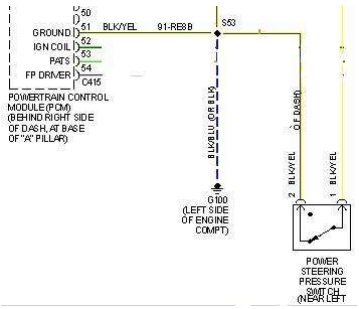
Funcionamiento:

En condiciones normales el sw se encuentra en posición de cerrado lo que ocasiona que envíe una señal de tierra a la PCM.

Para que el sw. O “bulbo” se abra se requiere de una condición, y esta se da cuando se ejerce una carga adicional al sistema del motor girando la dirección de una manera completa o casi completa cuando el vehiculo se encuentra estacionado o en una velocidad mínima.

Cuando la PCM recibe esta señal del sw. De presión de la dirección ordenara un incremento en las revoluciones por minuto del motor compensando de esta manera la carga adicional al motor, de esta manera el conductor no sentirá la variación de la marcha del motor cuando gire el volante estando estacionado.

Cuando la presión excede los 2758 kPa o los 400 psi el sw. Se abrirá detectando la PCM la falta de esta tierra ordenando a la válvula de aceleración “IAC” que abra.



Fallas:

Si usted desconecta el sw. De presión de la dirección encontrara normalmente que la PCM envía 12 Volts de pull up internamente la PCM utiliza este mismo voltaje para determinar que la presión a excedido los 400 psi si usted no encuentra este voltaje siga la línea hasta la PCM, si la línea esta

bien entonces la PCM esta fallando, aunque por el tipo de proceso de señal es imposible que se dañe puede presentar fallas por uso por el mismo desgaste.

En dado caso en el que usted tenga la dirección alineada usted debe encontrar tierra en cualquiera de los dos puntos si en dado caso no esta presente siga la línea del sw. Si el sw. Tiene tierra en una de sus terminales y en la otra no estando la dirección alineada entonces el sw. No sirve, remplácelo.

EOL “Engine Oil Level” (Sw. de Nivel de Aceite)

Descripción:

El sw. De nivel de aceite como su nombre lo indica cuando existe un nivel bajo de aceite el indicador del auto lo marcara.

Como los interruptores que conocemos cuenta con dos terminales, una va a tierra y la otra va la ECM.

Funcionamiento:

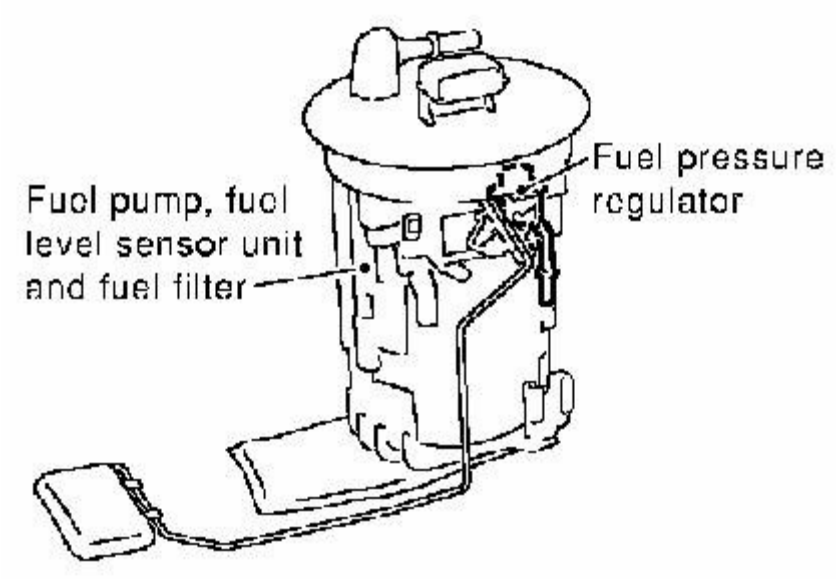
Cuando usted pone en posición “on” la llave la ECM monitorea por 3 segundos si el nivel de aceite se encuentra por encima del nivel requerido, si no es así la lámpara se quedara encendida.

En caso de que el automóvil este encendido y por alguna razón el aceite se tire o drene, la ECM mediante el sensor ECT monitoreara la temperatura correspondiente al rango de entre 15 y 130 grados centígrados con que rapidez varia y la comparara con el comportamiento del encendido anterior, es decir la ultima grabación que se hizo cuando usted desactivo la llave y claro considerando también la temperatura ambiente del sensor IAT sabrá que el motor se esta calentando mas rápido de lo que se debe por lo que considerara que le falta aceite al motor. La variación considerada en temperatura es de 12 grados centígrados como mínimo.

Fallas:

Como sabemos la falta de aceite es mortal para el motor, el indicador de falta de aceite nos avisará del problema, es muy claro para todos que el motor se dañara si trabaja por tiempos prolongados con menos aceite del que la ECM considera como mínimo.

FLS “Fuel Level Sensor” (Sensor de Nivel de Combustible)

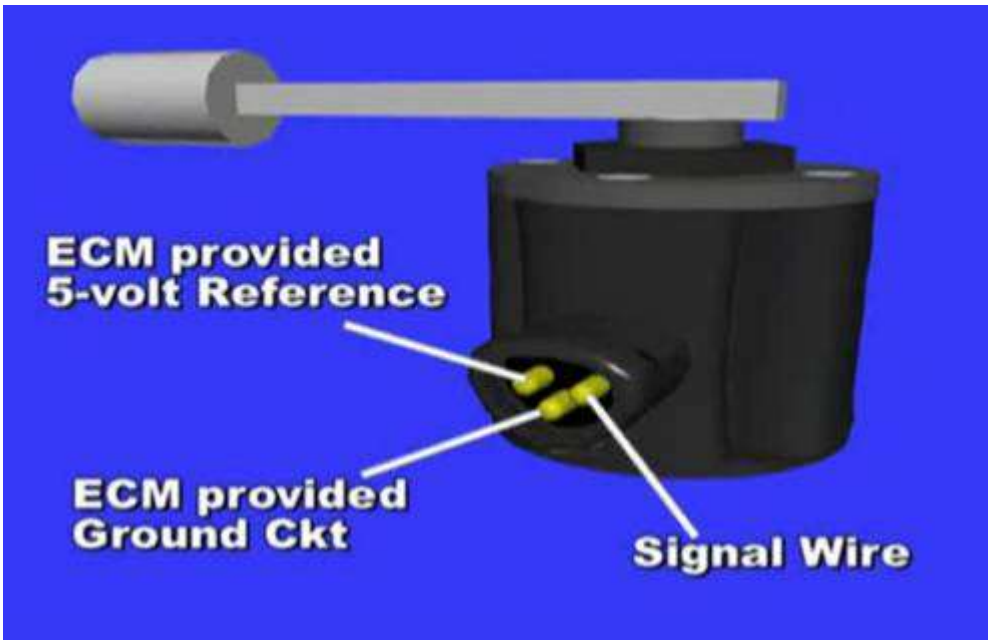


Descripción:

El sensor de nivel de combustible o flotador, mide como su nombre lo indica la cantidad de combustible, este sensor cuenta con tres líneas, tierra, positivo de alimentación y señal.

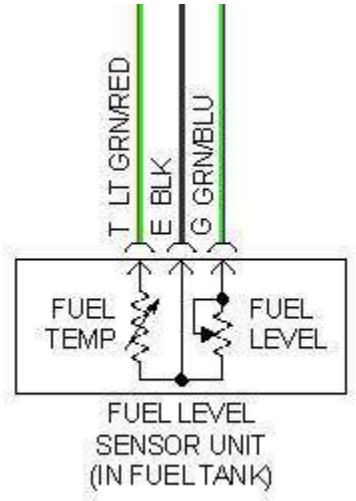
Funciona muy similar al sensor TPS, variando su resistencia a medida en que se mueve el flotador, como todo reóstato con el tiempo llegan a fallar desgastando el elemento de carbón el cual contiene la resistencia total.

Existen algunas versiones que solo cuentan con dos líneas, una de tierra y la otra como señal, funciona de manera similar solo que en lugar de funcionar como divisor de tensión funciona como resistencia variable.



Funcionamiento:

En algunos casos la reacción eléctrica será inversamente proporcional a la reacción mecánica, es decir entre mas lleno este el tanque el flotador quedara en la posición mas alta enviando casi tierra por la señal, en otros casos será lo contrario enviando un voltaje casi igual al de alimentación cuando es de tres cables pero independientemente de cual sea el tipo la filosofía de trabajo será la misma, el comportamiento de este sensor debe ser lineal es decir a media que usted mueva el flotado incrementara la resistencia o bien disminuirá.



Fallas:

Las fallas son muy notorias, por ejemplo cuando no marca absolutamente nada tenemos que verificar principalmente la línea de señal, cuando el marcador se comporta de manera muy errática indicando variaciones bruscas en el nivel es muy posible que la resistencia interna del sensor este desgastada, obviamente encontraremos que si hay señal proveniente del sensor sin embargo no con un comportamiento lineal.

Tenemos que tomar en cuenta que en los sistemas actuales la señal de este sensor en ocasiones llega a la ECM, en otras ocasiones llega al BCM y al cluster de instrumentos, cuando llega al cluster de instrumentos o tablero el sistema de revisión es muy sencillo ya que es directo, pero cuando la seña va directo a la ECM, la ECM envía esta señal multiplexada con otras señales como la velocidad, las revoluciones del motor, temperatura entre otros por medio de la línea de datos de la red del vehiculo. La manera de probar es únicamente con el scanner, si en el tablero no se refleja en nivel de combustible revisaremos en forma directa con el multimetro y si no encontramos problema tenemos dos alternativas, una por deducción lógica y otra por monitoreo mediante el equipo de diagnostico.

Por lógica sabemos en cada caso que si otras señales llegan al tablero y se manifiestan significa que la línea de datos entre el tablero y la ECM esta en buen estado, si monitoreamos con el equipo de diagnostico verificamos que la señal si no la vemos indiscutiblemente la ECM esta fallando.

OTS “Oil Temperature Sensor” (Sensor de Temperatura del Aceite)

Descripción:

El sensor de temperatura del aceite del motor es un sensor que funciona de manera muy similar al sensor de temperatura, cuenta con 2 líneas, una de ellas como todo circuito se encuentra por lo regular a tierra que puede ser física o con una diferencia de potencial, lo que conocemos como tierra flotante.

La segunda línea es la encargada de enviar la señal a la ECM.

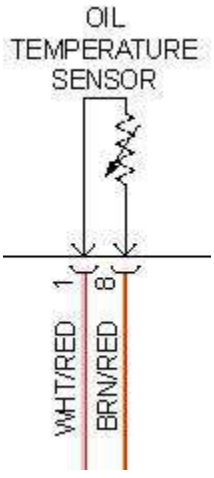
El sensor EOT u OTS trabaja como un termistor variando su resistencia en forma lineal a la temperatura del aceite.

Funcionamiento:

La resistencia interna del sensor decrece a medida de que la temperatura se incrementa lo que ocasiona un aumento de voltaje en las terminales del sensor y viceversa.

El mismo voltaje que la ECM envía al sensor es el mismo que se altera o se convierte en señal a medida que la temperatura del aceite varía.

El sensor EOT es considerado un sensor pasivo ya que por si mismo no genera voltaje si no que altera el voltaje existente mediante la variación de su resistencia interna.



Fallas:

A pesar de que cada computadora automotriz es única y cada una de ellas es diseñada y programada de manera única con los parámetros que sus inventores decidieron que serian mejor

para el funcionamiento del vehiculo la manera de controlar o de monitorear este sensor es de manera similar.

Hablando un poco de esto la ECM monitorea la temperatura del sensor EOT si por ejemplo el voltaje producido se encuentra por debajo del valor que se supone como fallo, la ECM comenzara a contar un tiempo determinado por cada fabricante si el tiempo llega a su limite y la señal del sensor EOT no se recupera en este lapso la ECM enviara la señal de fallo. Esto pasa de igual manera cuando el valor que registra la ECM esta por encima del parámetro normal durante un tiempo máximo.

P0196: El código P0196 se refiere principalmente a una diferencia del comportamiento o velocidad de alcance de la temperatura del aceite de lo que se espera con respecto al sensor ECT, cuando la ECM compara el comportamiento desde que el vehiculo enciende hasta que el vehiculo se calienta a su temperatura de trabajo, nos referimos prácticamente a la velocidad con la que alcanza la temperatura el aceite del motor.

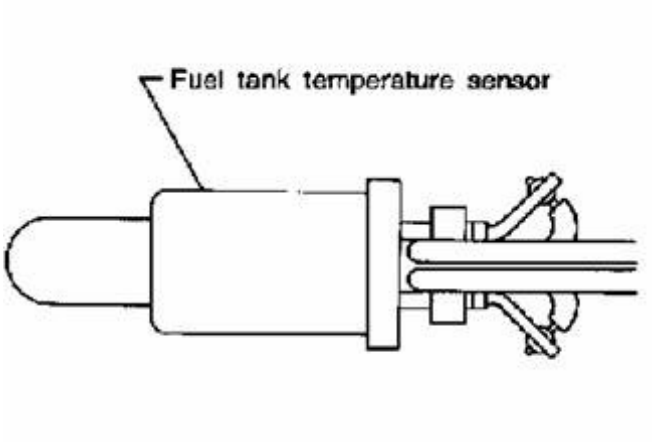
En este caso la falla es normalmente el sensor.

P0197: Cuando el voltaje en la señal del sensor se encuentra muy alto a lo que se supone que debería de estar, la ECM analizara la información de la señal y la comparara con la temperatura del sensor del refrigerante si encuentra que no existe un contraste marcara este código.

Las causas normalmente son falta de tierra en el sensor.

P0198: Este código es marcado cuando el voltaje de la señal es muy inferior lo que representa una posible falta del voltaje de pull up de la ECM o el sensor defectuoso, pero no líneas abiertas.

FTTS “Fuel Tank Temperature Sensor” (Sensor de Temperatura del Tanque de Combustible).



Descripción:

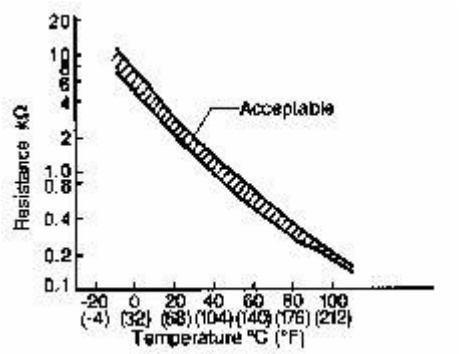
El sensor FTTS cuenta con dos líneas, tierra y señal, el voltaje de trabajo lo envía la ECM, la señal se genera cuando el sensor varía su resistencia interna produciendo una caída de tensión misma que la ECM interpreta como señal.

Funcionamiento:

El funcionamiento de este sensor es muy importante ya que de cierta forma la ECM esta enterada de la presión existente dentro del tanque de combustible, se informa de esta mediante un algoritmo que considera tanto la temperatura ambiente, presión de línea de combustible, nivel de combustible y claro esta el parámetro principal, la señal del sensor de temperatura de combustible.

A medida que la temperatura sube la resistencia interna del sensor decae provocando la caída de voltaje de la señal del ECM en base a la ley de Ohms.

Cuando usted enciende el auto encontrara una temperatura baja y el voltaje al máximo presente en la línea de señal.



Fluid temperature °C (°F)	Voltage* V	Resistance kΩ
20 (68)	3.5	2.3 - 2.7
50 (122)	2.2	0.79 - 0.90

Fallas:

No existen fallas que puedan ser ocasionadas por este sensor, sin embargo no por eso se le debe de restar importancia ya que para la ECM es importante por la seguridad de los pasajeros.

Si nuestro equipo de diagnostico tiene la capacidad de monitorear el valor producido por este sensor nos será mas fácil, de lo contrario tendremos que hacer las pruebas manuales.

Lo primero será revisar líneas y no precisamente que estén abiertas, lo mejor será cambiarlas en los siguientes casos:

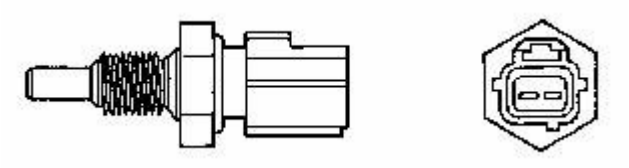
1- Cuando la señal del sensor siempre este en alto.

2- Cuando la señal del sensor este en bajo por mucho tiempo.

Cuando se nos presente el caso en donde tengamos valores que no son lógicos en relación a la temperatura ambiental es muy posible que el sensor este en mal estado.

No debemos de descartar la posibilidad de que la ECM deje de procesar la señal del sensor de manera interna por error o bien que no suministre el voltaje con el cual el sensor trabaja, pero esto debe ser su último sospechoso.

CHT “Cylinder Heat Temperature Sensor” (Sensor de Temperatura del Cilindro)



Descripción:

El sensor CHT cuenta con dos líneas como la mayoría de los sensores de temperatura, una línea de tierra y la otra de señal.

El sensor CHT es un termistor el cual sufre cambios de su resistencia interna cuando se le aplica temperatura al material sensible.

Conforme la temperatura se incrementa la resistencia del sensor disminuye provocando así la caída de tensión en la Terminal de señal del sensor y cuando la temperatura disminuye la resistencia aumenta limitando la caída de voltaje por divisor de tensión.

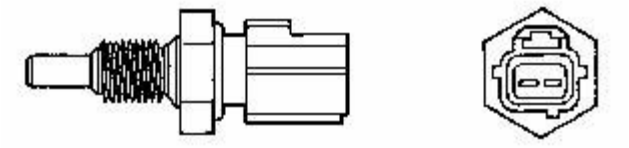
Funcionamiento:

La ECM emite el voltaje de pull up mediante una resistencia interna de aproximadamente 10K Ohms, este voltaje se transforma en la señal que la misma ECM monitoreara, es por eso que si usted desconecta al sensor encontrara que la temperatura se eleva al máximo que la ECM es capaz de medir. Es por esto que este sensor es considerado pasivo ya que no produce su propio voltaje.

El sensor CHT se encuentra en la cabeza, este sensor mide principalmente la temperatura del metal de la misma.

Los autos que cuentan con el sensor CHT protegen mas al motor que los que no lo tienen, el sensor ECT solo puede monitorear de manera parcial la temperatura pero realmente no es la temperatura de la cabeza del motor lo que de manera mas directa alcanza primero una temperatura critica antes que la temperatura de anticongelante.

La ECM monitorea ambos sensores y decide en caso de sobrecalentamiento entrar en modo FAIL-SAFE lo que impida un plan de enfriamiento urgente el cual consiste en abrir las entradas de aire y en algunos casos la ECM puede desactivar la inyección y la chispa para proteger al motor.



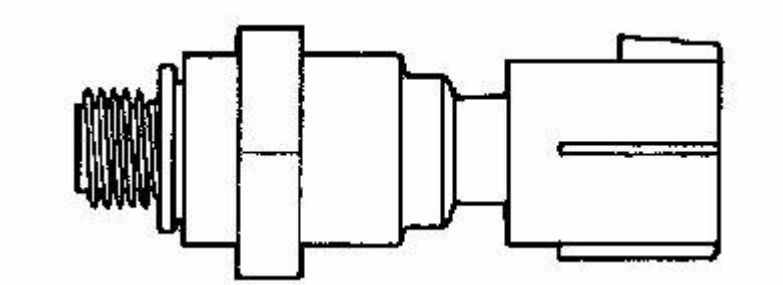
Fallas:

Si cualquiera de las líneas del sensor se abre la ECM detectara una temperatura alta lo que puede ocasionar mal funcionamiento del motor ya que abrirá momentáneamente más de lo necesario las compuertas de entrada de aire.

Debemos de tener cuidado cuando el sensor presente anomalías en cuanto a mentir con la señal ya que para la ECM puede parecer un valor real ya que el sensor si varia su resistencia pero no es un valor real, dependiendo del comportamiento es decir si no varia en correlación al sensor ECT la ECM puede determinar que existe una falla en el sensor CHT.

En otras palabras la ECM sabe por comportamientos anteriores que el comportamiento de los dos sensores son lineales que siempre existe una relación en cuanto al crecimiento o decrecimiento de la temperatura y este comportamiento es almacenado para una posterior comparación.

FRP “Fuel Rail Pressure Sensor” (Sensor de Presión del Riel de Combustible).



Descripción:

El sensor FRP contiene un diafragma en su interior el cual varía su resistencia interna conforme se le aplica presión por lo que se le considera como un sensor pasivo.

El sensor FRP es usado para monitorear la presión del combustible en el riel de suministro a los inyectores, al contar con este parámetro adicional la ECM ordena la variación del ancho de pulso de los inyectores para eficientizar la mezcla.

El sensor cuenta con 3 líneas, una de tierra, voltaje de alimentación o referencia y otra de señal. El sensor es en realidad un divisor de tensión el cual es variado como ya lo comentamos antes por la presión del combustible.

Funcionamiento:

La resistencia del sensor en este caso aumenta conforme la presión aumenta y el voltaje aumenta también es decir se comporta de manera lineal, cuando la presión disminuye la resistencia y el voltaje también lo hacen de la misma manera.

La ECM suministra el voltaje con el cual el sensor FRP trabaja, el voltaje que suministra la ECM es fijo ya que debe de ser capaz de alimentar al sensor y no caer.

La ECM monitorea voltaje producido interpretado por el microprocesador como presión variante en comparativa con la tabla de valores de correlación de valores la presión correspondiente.

Tenemos que recordar que en la mayoría de los automóviles cuenta con una presión fija más menos 3 psi. lo que permite a la ECM con un parámetro fijo solo considerar los sensores de O2, ECT, sensor MAF o MAP para determinar el ancho del pulso de inyección, cuando la ECM cuenta con el sensor FRP otorgara de manera mas exacta el ancho del pulso de inyección.

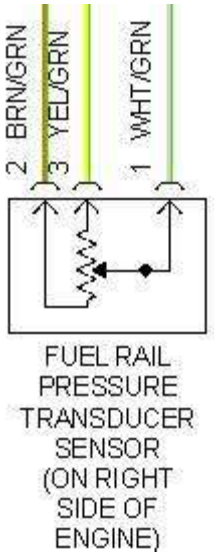
Hablando un poco de los inyectores podemos decir que la cantidad de combustible que inyectan depende de 3 cosas primordialmente:

1- La abertura de la válvula del inyector.

2- La presión del combustible.

3- La más importante el ancho del pulso de inyección.

Si nuestra presión de combustible aumenta en un instante la cantidad de combustible que pase por el inyector se incrementara esto afecta momentáneamente a la combustión en los autos que no tiene el sensor FRP.



Fallas:

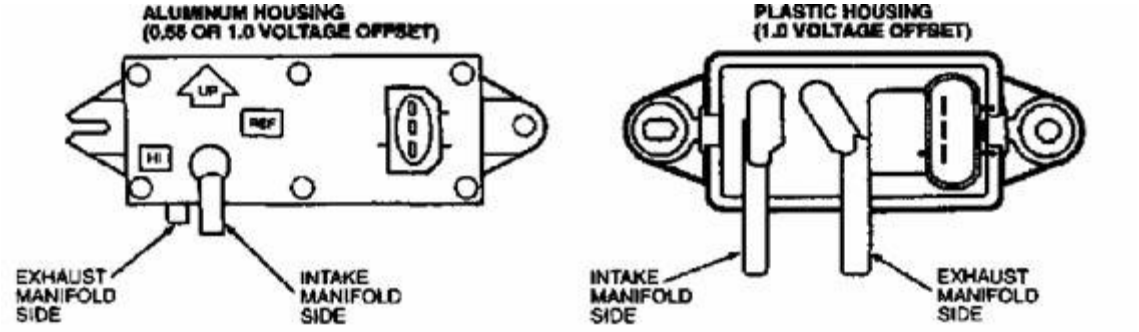
Las computadoras automotrices que tiene la capacidad de regular la presión de combustible de manera electrónica y que su software determina la presión que debe de existir por la información del sensor FRP y este falla existirá un problema en la presión del riel de combustible.

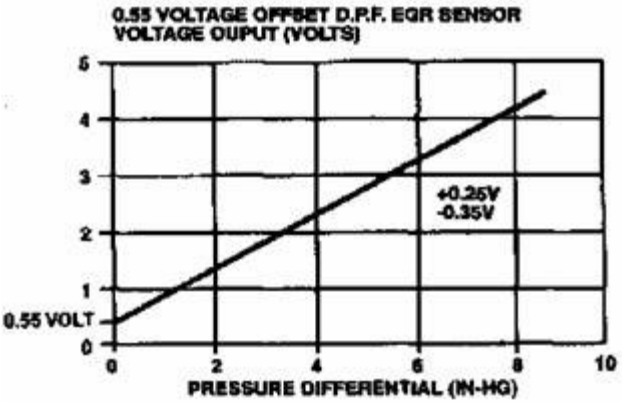
Si el sensor detecta una presión excesiva necesitamos verificar la tierra del sensor que no este abierta.

Si detecta una presión baja tenemos que verificar que la línea de señal o la de alimentación no estén abiertas o a tierra.

El sensor puede fallar mintiendo en la señal ocasionando que la ECM ordene el incremento del ancho del pulso de los inyectores.

DPFE “Differential Pressure Feedback EGR Sensor” (Sensor de Presión Diferencial de la Válvula EGR).





0.55 VOLTAGE OFFSET D.P.F. EGR SENSOR DATA

Differential Pressure			
IN-H2O	In-Hg	kPa	Volts
120	8.83	29.81	4.58
90	6.62	22.36	3.64
60	4.41	14.90	2.61
30	2.21	7.46	1.58
0	0	0	0.55

Descripción:

El sensor DPFE es un sensor cerámico de tipo capacitivo con capacidad para transformar el diferencial de presión en una señal que puede procesar la ECM.

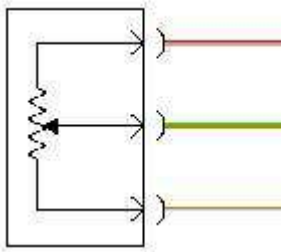
El sensor DPFE cuenta con 3 líneas, una de tierra, otra positiva que puede ser de 5 volts o 12 volts normalmente conocida como voltaje de referencia y finalmente la línea de señal la cual varía el voltaje medido cuando varia la diferencia de presión en las mangueras.

Funcionamiento:

La señal generada se basa principalmente en la diferencia de presión entre la presión de entrada y la de salida denominados como (REF SIGNAL) y como (HI SIGNAL) la manera de identificarlas es por el diámetro de la manguera que utilizan, por ejemplo la manguera de “HI SIGNAL” es mas grande el diámetro que la manguera (REF SIGNAL)

Debido a la diferencia en los materiales en este sensor se genera un voltaje de offset de 1 volt, lo que la ECM hace con este voltaje es ignorarlo.

La finalidad principal del sensor DPFE es el monitoreo de la diferencia de presión que existe entre los gases de salida así como los gases de entrada de esta manera la ECM puede ajustar a la válvula del EGR para compensar la diferencia de presión entre el múltiple de admisión y el múltiple de escape.



DIFFERENTIAL PRESSURE FEEDBACK SENSOR (CENTER REAR OF ENGINE COMPARTMENT)

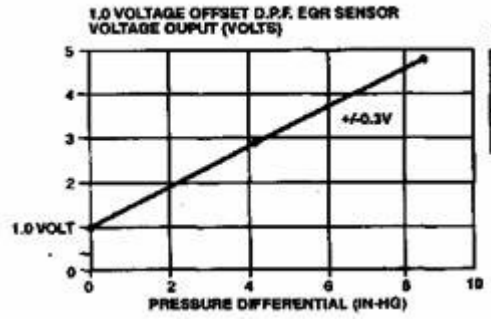
Fallas:

Sabemos que el objetivo principal de la válvula EGR es la disminución de los gases tóxicos al medio ambiente por lo que a medida en que los autos se hacen más modernos los fabricantes añaden sensores a este sistema para eficientizar la reutilización de gases sin limitar la potencia del motor.

La falla del sensor DPFE puede ocasionar que el motor se apague incluso en ralenti ya que si la señal que se genera es errónea la ECM ordenara o abrir mas la válvula o cerrarla según el caso, muchos de ellos la válvula opera de manera correcta y el único problema es el sensor o claro esta las líneas que están conectadas, si el sensor no tiene tierra la ECM entenderá que existe un diferencia de presión al máximo considerado.

Si al sensor le falta el positivo la ECM entenderá la diferencia de presión esta al mínimo considerado.

Según sea el caso debemos de revisar sin descartar el caso en el que el transductor del sensor no trabaje de manera apropiada desfasando el valor otorgado del medido y no precisamente que no mande ningún tipo de señal, las pruebas se tienen que hacer como ya saben acelerando el auto.



1.0 VOLTAGE OFFSET D.P.F. EGR SENSOR DATA

Differential Pressure			
IN-H2O	In-Hg	kPa	Volts
116	8.86	28.9	4.95
58	4.3	14.4	2.97
0	0	0	1.0